ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

CINQUIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. MILNE EDWARDS

TOME VI



PARIS

VICTOR MASSON ET FILS,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1866

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

L'ÉQUILIBRE ET LA LOCOMOTION CHEZ LES POISSONS,

Par M. MONOYER.

Communiquées à la réunion des Sociétés savantes tenue à la Sorbonne le 10 avril 1866.

L'explication du mécanisme de l'équilibre et de la locomotion des Poissons, telle que l'exposent les auteurs modernes, repose en grande partie sur le principe des causes finales; d'observations, d'expériences à l'appui de la théorie, il en est à peine trace; les résultats, en bien petit nombre, obtenus par la méthode expérimentale et consignés dans les annales de la science, sont tombés dans l'oubli, peut-être parce qu'ils contrariaient des idées téléologiques préconçues. La considération des causes finales ne devrait avoir que la valeur d'une hypothèse, jamais celle d'un argument, encore moins celle d'une observation ou d'une expérience.

C'est en invoquant les données de la téléologie, c'est en admettant que la nature parvient toujours à son but par les voies les plus simples, qu'on en est arrivé à dire :

1° Que le poids spécifique des Poissons est précisément égal à celui de l'eau dans laquelle ils séjournent ;

2° Que leur équilibre est stable ;

3° Que la vessie aérienne a pour effet de donner de la stabilité à leur équilibre, en allégeant les parties supérieures du corps de l'animal aux dépens des parties inférieures, et en plaçant ainsi le centre de gravité du système au-dessous du centre de poussée ;

4° Que les Poissons montent ou descendent, à la manière des Ludions, par les variations seules de leur poids spécifique.

Or, aucune de ces assertions n'est entièrement conforme aux faits. Il n'est certainement personne d'entre nous qui n'ait remarqué que les Poissons morts, ou sur le point de mourir, occupent dans l'eau une position différente de celles qu'ils ont en état de vie et de parfaite santé : du décubitus abdominal qu'ils prennent lorsqu'ils vivent, ils passent au décubitus dorsal à l'instant même où ils ressentent les premières atteintes de l'agonie ; en d'autres termes, ils se renversent alors sur le dos et flottent ainsi dans l'eau, le ventre en l'air. Ce fait m'a frappé et est devenu le point de départ de mes recherches. S'il est vrai, me disais-je, que le décubitus abdominal soit la position d'équilibre stable des Poissons, ainsi que l'affirment les traités les plus récents de physique et de physiologie, comment la maladie ou la mort agissent-elles pour détruire cet équilibre, pour le rendre instable et pour lui en substituer un autre de sens précisément contraire? Nous allons voir l'expérimentation donner la clef de ce phénomène bizarre.

Mais, avant de poursuivre, je déclare n'appliquer, quant à présent, les propositions que je vais établir qu'aux seules espèces de Poissons sur lesquelles a porté mon examen ; je n'entends nullement leur attribuer une généralisation prématurée ; j'attendrai, pour ce faire, que l'expérience ait parlé, et je compte, dans ce but, étendre mes recherches à d'autres espèces ichthiologiques. C'est en se hâtant de généraliser que l'on arrive à des assertions erronées ; chaque espèce de Poisson, comme chaque Quadrupède, a, pour ainsi dire, son mode particulier de locomo-

tion et ses conditions spéciales d'équilibre. L'Ablette (*Cyprinus alburnus*), le Goujon (*C. gobis*) sont jusqu'ici les espèces que j'ai le plus particulièrement étudiées ; j'ai aussi fait un petit nombre d'expériences sur d'autres individus de la famille des Cyprinoïdes, tels que le Gardon (*C. idus*), le Barbeau (*C. barbus*) et sur un Acanthoptérygien, la Perche (*Perca fluviatilis*).

Cela posé, voici ce que m'a appris la méthode expérimentale.

Première proposition. — Parmi les Poissons munis d'une vessie aérienne, il en est qui ont habituellement un poids spécifique moins considérable que celui de l'eau dans laquelle ils vivent ; il en est d'autres, au contraire, qui sont plus lourds que ce liquide.

L'Ablette, par exemple, est plus légère que l'eau (expériences I, VI, VIII, IX, XV, XVI). Lorsqu'elle est morte, elle vient flotter à la surface de l'élément liquide, le ventre en l'air. On observe exactement le même phénomène, pendant qu'elle vit, si l'on a soin d'enlever à l'animal la faculté de se mouvoir, et j'ai obtenu ce résultat par la destruction du bulbe rachidien qui amène la paralysie des organes de locomotion : le Poisson continue à vivre pendant plusieurs jours et néanmoins il flotte immobile à la surface de l'eau et dans le décubitus dorsal, comme s'il était mort. Quand, avec la main, on l'a fait descendre au fond du liquide, il remonte à la surface aussitôt qu'on l'abandonne à lui-même.

Le Goujon, d'autre part, paraît avoir un poids spécifique supérieur à celui de l'eau (expér. XI, XVIII, XIX). Mort ou simplement paralysé par la section du bulbe, il reste au fond de l'eau, et, quand on le ramène à la surface, il redescend dès qu'on ne le soutient plus.

Ce que je viens de dire relativement au poids spécifique de l'Ablette et du Goujon explique jusqu'à un certain point les habitudes différentes de ces deux espèces de Poissons : on sait, en effet, que les Ablettes prennent leurs ébats dans les couches supérieures des eaux où elles vivent, tandis que les Goujons se tiennent au fond, couchés, pour ainsi dire, sur le sol qui forme le lit de la rivière.

Je n'ai pas besoin de faire remarquer que le poids spécifique des Poissons ne diffère jamais de celui de l'eau que d'une quantité très-petite, soit en plus, soit en moins; mais j'ajouterai qu'il peut varier, suivant certaines circonstances accidentelles, dans des limites peu étendues d'ailleurs; parmi ces circonstances, il en est qui sont peut-être soumises à la volonté de l'animal : c'est ainsi qu'on peut penser que les Poissons de la famille des Cyprinoïdes, chez qui la vessie aérienne communique avec l'œsophage, ont la faculté de rejeter volontairement par la bouche une partie des gaz contenus dans leur sac à air, d'où résulterait une diminution momentanée du poids spécifique. Je dois dire cependant que les faits ne sont pas favorables à cette supposition : l'observation que je relate dans ma cinquième proposition et qui se rapporte à un Goujon, semble indiquer que l'expulsion des gaz contenus dans la vessie natatoire n'est pas volontaire, qu'elle n'a lieu que par regorgement et que les Poissons n'ont pas le pouvoir de diminuer d'une manière sensible leur poids spécifique.

Deuxième proposition. — L'équilibre des Poissons est instable, c'est-à-dire que leur centre de gravité est au-dessus du centre de poussée, lorsqu'ils sont dans le décubitus abdominal.

Toutes mes expériences, sans exception, viennent à l'appui de cette proposition. Je me bornerai à rapporter brièvement les suivantes.

A l'aide de ciseaux, je coupe, à ras le corps et sous l'eau, toutes les nageoires d'un Poisson : l'animal se renverse sur le dos et avance tant bien que mal dans cette position en faisant mouvoir son corps à la manière des serpents.

Sur d'autres sujets, je pratique la section du bulbe rachidien et je paralyse ainsi les muscles qui font mouvoir le tronc et les nageoires du Poisson. Cette opération produit sur l'équilibre de l'animal le même effet que l'ablation des nageoires : le Poisson se renverse sur le dos.

Dans une autre expérience, j'incise les muscles de la queue dans toute leur épaisseur jusqu'à l'arête centrale, suivant un

plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du corps et passant à 2 ou 3 millimètres en arrière de l'orifice anal; puis à ce même niveau, je fais la section de la moelle épinière, et enfin, j'enlève toutes les nageoires, sauf la caudale, cette dernière se trouvant entièrement paralysée. Le poisson se renverse alors sur le dos et nage dans cette position, par les mouvements seuls de son tronc.

Ces expériences me semblent décisives et à l'abri de toute objection, car elles démontrent l'instabilité de l'équilibre, même lorsqu'on n'a apporté aucune modification à la forme ni au poids du Poisson, et même lorsqu'on n'a pas paralysé les muscles de ses parois abdominales ou les muscles propres de sa vessie, à l'action desquels on pourrait supposer une certaine influence sur le volume de la cavité abdominale et du sac aérien.

Notre deuxième proposition s'applique sans exception à tous les Poissons que j'ai examinés, Ablette, Goujon, Gardon, Barbeau, Perche; je n'en ai pas rencontré un seul qui, après avoir été mis dans l'impossibilité de se servir de ses organes de locomotion, ait pu se maintenir dans le décubitus abdominal.

La position d'équilibre stable de l'Ablette est le décubitus dorsal, l'axe longitudinal du corps incliné sous un angle d'environ 20 à 25 degrés avec la surface de l'eau, la queue placée plus bas que la tête, et la partie du corps où s'insèrent les nageoires ventrales émergeant tant soit peu.

Troisième proposition. — Le jeu des nageoires et plus particulièrement de la caudale, est nécessaire au maintien du décubitus abdominal.

On vient de voir ce qui arrive quand on supprime le jeu de toutes les nageoires : le Poisson se renverse alors sur le dos.

Si l'on coupe toutes les nageoires, excepté la caudale, l'équilibre du Poisson ne paraît pas sensiblement moins aisé à conserver; si l'on enlève la nageoire caudale seule, l'animal se maintient encore en équilibre sur le ventre, mais plus difficilement et non sans faire d'incessants mouvements avec sa queue.

Quatrième proposition. — Non-seulement la vessie aérienne ne

contribue pas à rendre stable l'équilibre des Poissons, en allégeant leur région dorsale, mais encore elle est un obstacle à la stabilité de leur équilibre, car elle allége la région abdominale.

Et, en effet, à des Ablettes vivantes, mais privées du jeu de leurs nageoires, et, par conséquent, dans le décubitus dorsal, j'ai enlevé un certain volume des gaz contenus dans la vessie. Le Poisson, qui auparavant flottait le ventre en l'air, est tombé au fond du réservoir, couché sur le flanc, et toutes les fois qu'on a voulu le replacer sur le dos, il s'est remis sur le côté aussitôt qu'on l'a abandonné à lui-même.

Un instrument très-commode pour extraire de la vessie aérienne de petites quantités de gaz, c'est la seringue à injections hypodermiques de Pravaz, modifiée par Luër ; elle permet en même temps de mesurer le volume de gaz enlevé.

Il suffit, d'ailleurs, d'examiner la situation de la vessie aérienne en place, de déterminer la position du centre de gravité des Poissons, pour comprendre que leur poche à air ne saurait alléger la région dorsale. Occupant la partie supérieure de la cavité abdominale, elle a au-dessus d'elle toute la masse des muscles du dos, y compris l'épaisseur de la colonne vertébrale, ce qui représente plus du tiers de la hauteur totale du Poisson. Chez l'Ablette et le Goujon, comme dans tous les représentants de la famille des Cyprinoïdes, la vessie est double, formée de deux lobes plus ou moins cylindriques placés bout à bout, le postérieur plus long d'un tiers que l'antérieur, et communiquant entre eux par un canal étroit ; l'organe est entièrement libre, sauf en avant où l'extrémité du sac antérieur est fixée à la deuxième vertèbre. La Perche a une vessie unique occupant toute la moitié supérieure de la cavité abdominale et adhérente dans toute son étendue aux parois de cette cavité, sauf par sa face inférieure qui est libre.

Le centre de gravité de l'Ablette est situé dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du Poisson et qui le coupe à très-peu près au point de réunion des deux cinquièmes antérieurs de la longueur totale de l'animal, non compris la nageoire caudale, avec les trois cinquièmes postérieurs ; ce plan est très-facile à reconnaître par cette circonstance particulière qu'il passe

en même temps par le point d'implantation des nageoires ventrales. D'autre part, le centre de gravité est situé dans un plan longitudinal, perpendiculaire à la fois au premier et au plan de symétrie, et coupant ce dernier un peu au-dessus du milieu de la hauteur totale du Poisson. Inutile d'ajouter qu'en général le plan de symétrie de l'animal contient aussi le centre de gravité.

Relativement à la vessie, ce point est situé dans son intérieur, au milieu de sa longueur totale, et par conséquent dans la partie antérieure du lobe postérieur, mais plus près de la paroi supérieure de l'organe que de sa paroi inférieure. En menant par le centre de gravité un plan parallèle à l'axe longitudinal du Poisson et perpendiculaire au plan de symétrie, on divise le système vésical en deux segments qui paraissent avoir à peu près le même volume, et s'il y a quelque différence entre eux, elle doit être en faveur du segment inférieur, plus volumineux que le supérieur.

Dans le Goujon, la situation respective du centre de gravité est la même ; mais il ne présente pas cette particularité de se trouver dans le même plan vertical que le point d'insertion des nageoires ventrales ; celles-ci sont placées plus en arrière.

Dans la Perche, le plan perpendiculaire à l'axe du corps qui renferme le centre de gravité correspond à peu près au milieu de la longueur de la première nageoire dorsale ; la situation de ce point est d'ailleurs la même que dans l'Ablette.

Dans la détermination du centre de gravité, j'ai employé la méthode de Borelli que les frères Webber ont aussi appliquée à l'Homme ; mais, pour la rendre plus précise et plus commode, je me suis servi d'un fléau de balance sur lequel j'ai fait placer une planchette de bois léger et bien équilibrée.

Cinquième proposition. — Les Poissons ne montent ni ne descendent à la manière des ludions, c'est-à-dire par les variations seules de leur poids spécifique. Ces mouvements s'opèrent par le changement de position relative du centre de gravité, soit en avant, soit en arrière du centre de poussée, changement qui est dû au déplacement en sens contraire de la masse gazeuse conte-

nue dans la vessie aérienne et qui a pour effet de faire basculer la tête du Poisson en haut ou en bas et la queue dans la direction opposée. Les nageoires se chargent alors de faire avancer le Poisson dans la direction nouvelle qu'a prise l'axe de son corps.

Je ne suis pas encore en mesure, je l'avoue, de donner une démonstration complète et irréfutable de cette proposition. Je dirai cependant que je n'ai jamais vu de Poisson se déplacer parallèlement à lui-même suivant une verticale, du moins, sans qu'en même temps les nageoires inférieures n'entrent en activité; les Poissons se meuvent, en général, dans la direction de leur axe longitudinal, soit qu'ils montent, soit qu'ils descendent, et jamais on ne les voit effectuer une ascension ou une descente à la manière des ludions, en l'absence de tout mouvement des nageoires inférieures.

D'ailleurs, Jean Müller a déjà appelé l'attention sur ce fait que, chez les Cyprins, les parois de la vessie antérieure sont très-extensibles, tandis que celles de la vessie postérieure ne le sont, pour ainsi dire, pas du tout. Lorsque l'on comprime cette dernière, on voit le volume de la première augmenter d'un tiers, tandis qu'en exerçant la même compression sur la vessie antérieure, le volume de la postérieure ne varie pas sensiblement. Si l'on porte dans le vide de la machine pneumatique le système vésical, on remarque que la vessie antérieure se dilate énormément, tandis que la postérieure augmente à peine de volume. J'ajouterai que chacun des lobes vésicaux est pourvu de fibres musculaires propres, capables, par conséquent, de faire passer la masse gazeuse d'un compartiment dans l'autre. Mais, en supposant même que le système des deux vessies soit soumis à la même pression extérieure, résultant soit de la contraction des muscles abdominaux, soit de l'augmentation de la colonne liquide placée au-dessus du Poisson, il n'en est pas moins vrai que les deux vessies ne varieront pas de volume dans le même rapport : l'antérieure diminuera plus rapidement que la postérieure ; et si, au contraire, la pression extérieure vient à baisser, la vessie antérieure se dilatera beaucoup plus que la postérieure. Tout

semble donc concourir à déterminer, soit activement, soit passivement, le mouvement de bascule que nous avons indiqué.

Au reste, j'ai été à même de constater que le Poisson peut déplacer son centre de gravité par rapport au centre de poussée. Sur un Gardon (expérience XXI), j'avais enlevé la nageoire caudale : l'animal, par les mouvements rapides de son corps et de ses autres nageoires, continuait à nager tant bien que mal et à se maintenir sur le ventre ; mais le train postérieur, allégé par la perte de sa nageoire caudale, était plus élevé que la tête, et faisait prendre à l'axe du Poisson une position oblique, la tête en bas ; l'inclinaison était à peu près de 60 degrés avec la surface de l'eau ; puis, quand le Gardon, épuisé par ses efforts de natation, se reposait, il se renversait sur le dos en faisant la culbute sur la tête, et montait à la surface de l'eau la queue la première, et beaucoup plus élevée que la tête. C'est là ce que j'observai dans les premiers instants qui suivirent l'opération ; mais, au bout de quelques minutes, je vis le Poisson nager dans les couches supérieures, près de la surface de l'eau, dans le décubitus abdominal, et la queue placée plus bas que la tête comme avant l'expérience ; on eût dit que l'équilibre de son corps dans le plan de symétrie n'avait pas été dérangé par l'ablation de la nageoire caudale. C'est qu'évidemment l'animal avait su, les premiers instants de trouble passés, le rétablir par le jeu de sa vessie natatoire.

Chez un Goujon devenu accidentellement plus léger que l'eau, le phénomène était encore plus marqué et plus convaincant ; il m'a été possible en quelque sorte de saisir la nature sur le fait. Je n'avais fait subir aucune opération à ce Poisson ; mais, à la suite d'une abstinence prolongée et d'un séjour dans une eau confinée et dépouillée par conséquent en grande partie d'air respirable, le poids spécifique de l'animal avait diminué, et la poussée du liquide tendait à le faire monter à la surface. Dans cette circonstance, la sécrétion gazeuse de la vessie natatoire avait sans doute dépassé les limites physiologiques, car on apercevait de temps à autre des bulles d'air s'échappant de la bouche du Poisson, mais en quantité insuffisante pour le rendre plus lourd que l'eau.

Toujours est-il que le Goujon, ainsi dérangé dans ses habitudes, luttait énergiquement à l'aide de ses nageoires contre la poussée du liquide, et cherchait à se maintenir au fond du réservoir; dans cette lutte, l'axe longitudinal du Goujon faisait un angle d'environ 45 degrés avec la verticale, la tête étant plus basse que la queue. Du moment que l'animal cessait de nager, il remontait rapidement à la surface, en conservant cette position inclinée. Mais les choses ne se passaient pas toujours ainsi : il arrivait parfois que le Goujon éprouvait sans doute le besoin de rester à la surface pour respirer une eau plus riche en oxygène. Il faisait trêve alors à tout mouvement de natation ; puis, avant même que le mouvement d'ascension devînt manifeste, on voyait le Poisson basculer autour de son axe transverse, de manière à faire remonter la tête ; en se mouvant alors, suivant la nouvelle direction prise par son corps, il arrivait à la surface de l'eau, et y séjournait plus ou moins longtemps.

Il est à remarquer, en outre, que l'action de la vessie est aidée, et paraît même pouvoir être suppléée par le jeu de certaines nageoires : ainsi les pectorales, en frappant l'eau de bas en haut, ont manifestement pour effet de faire tourner le Poisson autour de son centre de gravité et de faire descendre la tête.

Sixième proposition. — La locomotion des Poissons en avant a lieu par le mouvement de la queue et principalement de la nageoire caudale ; les autres nageoires ne jouent aucun rôle dans ce cas, du moins lorsque la progression est rapide. C'est là un fait connu depuis longtemps ; mais j'ajouterai que le recul de l'animal est dû principalement au jeu des nageoires pectorales. Si d'autres nageoires interviennent dans cette circonstance, ce n'est que pour empêcher le Poisson de tourner autour de son axe transverse, et pour le faire mouvoir dans la direction de son axe longitudinal.

J'avais une charmante petite Ablette qui, passez-moi l'expression, folâtrait parmi ses compagnes : elle allait, venait, avançait, reculait, puis avançait de nouveau et ainsi de suite. Je lui coupai les nageoires pectorales : de ce moment, je ne l'ai plus jamais vu aller à reculons, même quand je cherchais à lui barrer

le chemin avec la main. Une autre Ablette, au contraire, à qui j'avais enlevé la nageoire caudale seule, allait presque constamment à reculons, et ce mode de locomotion paraissait lui être plus aisé que la progression en avant par les mouvements de tout le corps. On n'a d'ailleurs qu'à observer un Poisson allant à reculons pour constater qu'il donne en même temps de vigoureux coups d'arrière en avant avec ses nageoires pectorales.

Il me reste à faire une remarque générale, c'est qu'à l'époque de la reproduction, alors que les ovaires ou les glandes spermagènes sont chargées d'œufs ou de laitance, les conditions d'équilibre des Poissons sont modifiées : leur poids spécifique est augmenté ; leur centre de gravité s'abaisse et se rapproche du centre de pression, mais sans jamais le dépasser ; le plus souvent, il sort en même temps du plan de symétrie, par suite probablement du développement inégal des organes de la reproduction.

Si j'avais à faire ici l'historique de la question qui m'occupe en ce moment, je vous montrerai que J. A. Borelli, dans son traité *De motu animalium ;* Barthez, dans sa *Nouvelle méchanique de l'homme et des animaux ;* Dugès, dans son *Traité de physiologie comparée ;* et Jean Müller, dans un mémoire sur la *Statique des Poissons*, ont déjà émis, sur quelques-uns des points dont je vous ai entretenu, des idées que je suis heureux de partager, et dont j'espère avoir démontré la vérité d'une manière plus complète.

Je terminerai ma communication par une petite remarque anatomique. La Perche présente un détail d'organisation qui n'a peut-être pas encore été signalé : sa lèvre supérieure est munie intérieurement d'une sorte de valvule membraneuse dont l'un des bords est libre, tandis que l'autre adhère à la muqueuse. Lorsque la Perche aspire l'eau, cette valvule, d'environ 4 millimètres de hauteur, s'applique contre la voûte palatine, en se renversant d'avant en arrière ; mais sitôt que le Poisson diminue la capacité de sa cavité buccale pour faire passer l'eau à travers les branchies, on voit la valvule en question s'abaisser ; le bord libre vient se mettre en contact avec la lèvre inférieure, et ainsi l'eau ne peut pas refluer à travers l'orifice buccal.

NOUVELLES

OBSERVATIONS SUR LA MULTIPLICATION DES CÉCIDOMYIES,

PAR M. F. MEINERT.

On trouve, dans l'un des derniers cahiers des *Annales des sc. nat.* (1), un compte rendu des observations faites par plusieurs auteurs sur la génération chez des Cécidomyies qui se propagent à l'état de larve, et comme le rédacteur de cet article n'a connu que mon premier mémoire sur ce sujet, je me permettrai d'attirer l'attention sur deux autres articles que j'ai publiés postérieurement sur le même sujet et d'en présenter ensuite un court extrait.

Ces deux articles se trouvent dans le *Naturhistorisk Tidsskrift*, par M. Schioedte, 3ᵉ sér., vol. III. Dans le premier, intitulé *De l'origine des germes dans les larves du Miastor*, je soutiens, contrairement à l'avis de M. Pagenstecher, que les germes des larves ont leur origine dans le tissu adipeux. Le second, qui a pour titre *Encore quelques mots sur le Miastor*, avec des remarques sur la formation des germes dans une autre larve de Cécidomyies, et sur la formation et le développement de l'œuf chez les animaux en général, je précise plus particulièrement le rapport des germes avec le tissu adipeux. Il s'agit ici d'abord de se rappeler que ce sont deux formes différentes, des espèces de deux genres bien divergents l'un de l'autre, qui ont été le sujet des recherches faites par les différents auteurs. J'ai été assez heureux de pouvoir examiner les deux formes et, tout comme j'ai été le premier à classifier la Cécidomyie, examiné par M. Wagner (le Miastor), de même j'ai réussi à faire éclore la larve de MM. Pagenstecher et Leuckart, et voici maintenant le nom et la diagnose que j'ai prêtés à l'animal même.

« OLIGARCES : Haustellum nullum; palpi nulli. Tarsi 2 articulati.
» Antennæ moniliformes, 11 articulatæ allæ costis binis vel ternis abbre-
» viatis, evanescentibus. *O paradoxus :* ochraceus, capite atque mesonoto
» nigrescentibus. Femina : antennæ corpore quadruplo breviores. Ovipo-
» sitor brevis simus. Long. $1^{mm},25$-$1^{mm},5$. Larva habitat sub cortice
» populi gregatim. »

Les cellules, qui se développent en œufs et en germes, sont ordinairement en rapport avec le tissu adipeux, dont elles font partie; mais tan-

(1) Novembre 1865, t. IV, p. 259.

dis que cette réunion persiste pendant un certain temps chez le Miastor (la larve de M. Wagner), ces cellules, au contraire, se séparent bientôt, jusqu'à un certain degré, du tissu adipeux chez l'Oligarces (la larve de MM. Pagenstecher et Leuckart), mais elles ne forment point, tel que M. Leuckart le soutient, ni chez le Miastor, ni chez l'Oligarces, un ovaire proprement dit; car toutes les cellules se développent en œufs et en larves, et aucune d'elles ne sert ni à la constitution du stroma, ni à la formation des enveloppes d'œufs, ni à aucun autre usage analogue.

Afin d'expliquer ce que ces animaux ont de particulier, j'ai tâché d'établir une théorie au sujet de la formation et du développement des œufs dans tout le règne animal. En voici un abrégé : L'œuf se compose soit d'une seule cellule, « la cellule germinative », soit de la cellule germinative accompagnée de plusieurs autres « cellules vitellines » ou de la sécrétion de celles-ci, « la masse vitelline ». L'œuf des Mammifères (ovulum) et celui de la plupart des animaux inférieurs appartiennent à la première catégorie. Celui des autres animaux, et surtout celui des Oiseaux, se rapportent à la seconde, et celui de la plupart des Insectes à la troisième sorte. La seule « cellule germinative », dont le noyau est la « vésicule germinative », est sujette à la segmentation vitelline tant discutée. Les « cellules vitellines » et la « masse vitelline » ne sont point fractionnées, mais passent sans autre forme de développement au vitellus nutritif. La cellule germinative se divise par la segmentation vitelline (ou, comme on devrait plutôt l'appeler, la segmentation de la cellule germinative) en cellules minimes (cellules embryonnaires). Une partie de ces cellules embryonnaires, qui ne sont point absorbées par la formation de l'embryon, fournissent la matière aux nouveaux ovaires et testicules, en ce qu'en général quelques-unes des cellules forment un stroma qui sépare et renferme une quantité plus ou moins considérable des autres cellules. Les cellules non séparées qui restent, forment chez les Insectes ce qu'on nomme le tissu adipeux.

Un autre élément, le sperme, est nécessaire chez la plupart des animaux, pour que l'œuf ou plutôt la cellule germinative de l'œuf puisse se développer, mais ce stimulus n'est pas toujours nécessaire chez un grand nombre d'animaux inférieurs. Le développement de l'œuf sans stimulus ou fécondation n'est point dépendant d'un certain point de développement plus ou moins avancé de l'animal maternel ou de son ovaire, car l'animal maternel atteint tantôt un développement complet, même avec des marques génitales extérieures et intérieures (parthénogenèse, l'Abeille), tantôt il ne pousse qu'à l'état de larve sans marques génitales, et ceci peut se répéter à travers plusieurs générations, soit sous la même forme de larve (nos Cécidomyies), soit sous un extérieur différent (génération alternante ou bien métagenèse, Trématodes). Je n'ad-

mets point qu'il y ait de limite marquée entre la parthénogenèse et la métagenèse, et que, par exemple, on puisse expliquer des deux manières le mode de propagation chez les Aphides.

Par rapport aux autres Insectes, je le considère aussi comme caractéristique, que tandis qu'il faut, en général, faire une distinction entre les cellules épithéliales et les cellules vitellines, et que ces dernières servent seulement de nutriment à l'embryon, les cellules épithéliales servent au contraire, en ce cas-ci, en même temps d'épithélium et de cellules vitellines à ces larves.

J'ai donné ici un résumé du résultat principal de mes recherches, et j'ajouterai seulement que, dans la première partie de mon dernier traité, j'ai tâché de soutenir ma diagnose du Miastor vis-à-vis de MM. Schiner, V. Siebold et Loew. Ce qu'il y aurait de frappant à ce que le Miastor n'aurait que quatre articles au tarse et deux articles au palpe s'évanouit complétement devant la circonstance que l'Oligarces n'a que deux articles au tarse et ne possède aucun palpe quelconque.

NOTE SUR LA DÉCOUVERTE RÉCENTE

DE

DÉBRIS DU DODO A L'ILE MAURICE,

Par M. Georges CLARK (1).

Je réside à Maurice depuis près de trente ans, et l'étude de l'histoire naturelle étant une de mes occupations favorites, j'ai souvent fait des recherches dans l'espoir de trouver quelques vestiges de l'Oiseau, unique en son genre, qui habitait jadis cette île; mais elles étaient restées infructueuses, et j'y avais renoncé, lorsque feu le docteur Ayres étant venu me voir à Mahebourg, il y a quatre ou cinq ans, je visitai avec lui le site des anciens établissements hollandais et français, sur la côte en face, et il m'engagea à faire des fouilles autour de ces habitations; mais je n'espérais obtenir ainsi aucun bon résultat. En effet, cette localité, située au pied de la montagne (2), est tellement balayée par les eaux pendant la saison pluvieuse, que tout ce qui s'y trouve déposé à la surface du sol est entraîné à la mer. Le fait est que nulle part dans l'île Maurice, le sol n'est de nature à rendre probable l'enfouissement accidentel des objets qui y tombent.

On peut le ranger en quatre catégories: tantôt c'est de l'argile dure; ailleurs ce sont des masses de pierres qui forment une surface chaotique, ou bien des coulées de laves, appelées vulgairement des *pavés*, qui ne laissent rien passer; ailleurs encore c'est de la terre glaise entremêlée de fragments de basalte vésiculaire trop nombreux et trop rapprochés pour permettre à quoi que ce soit

(1) *Account of the late discovery of Dodo's remains in the island of Mauritius* (*Ibis*, new series, v. II, p. 141, n° 6, avril 1866).

(2) Appelée la montagne du Grand-Port

de s'enfoncer par l'action de la pesanteur seulement. Il est aussi à noter que les pluies tropicales, dont on connaît bien la violence, balayent la surface de la terre avec tant de force, que, dans beaucoup d'endroits, elles déplacent des pierres du poids de plusieurs centaines de livres. Ces faits me firent penser que les dépôts d'alluvions étaient les seuls points où l'on pouvait espérer rencontrer des os du Dodo, et je signalai au docteur Ayres, comme pouvant donner au moyen du dragage de meilleurs résultats, un delta de plusieurs arpents d'étendue, formé par les dépôts de trois rivières qui débouchent dans le havre de Mahebourg.

Mon attention ayant été ainsi appelée de nouveau sur ce sujet, j'examinai attentivement les diverses localités du voisinage qui pouvaient offrir des conditions favorables à des investigations de ce genre, et je remarquai surtout un marécage situé à environ trois milles de Mahebourg ; mais je n'avais alors ni le loisir, ni les moyens nécessaires pour y entreprendre des fouilles, et je me proposai de m'en occuper ultérieurement, lorsqu'en septembre dernier, quelques-uns de mes élèves m'annoncèrent qu'on venait de trouver beaucoup d'os de Tortue dans un marais assez semblable à celui dont je viens de parler. Je me rendis à cet endroit, appelé la mare aux Songes (1), et j'obtins de M. de Bissy, propriétaire du domaine de plaisance dont ce point dépend, la permission d'y recueillir tous les débris que ses ouvriers, occupés à extraire une sorte de tourbe employée comme engrais, pourraient mettre à découvert.

C'est là que ceux-ci avaient déjà trouvé divers os de Tortue en nombre considérable, notamment une carapace presque entière, ainsi que des bois du Cerf qui habite actuellement Maurice (2), et quelques jours après on y ramassa un fragment de tibia provenant évidemment d'un Oiseau. Cette découverte m'encouragea dans mes recherches, et, après beaucoup de tentatives inutiles, je me décidai à envoyer quelques ouvriers au milieu de la mare, où l'eau a environ trois pieds de profon-

(1) *Songe* est le nom local du Gouet ou *Chou caraïbe* (*Arum esculentum*).

(2) D'après M. Blyth, cet animal est le *Cervus rufus* qui a été importé de Java.

deur, et à les faire fouiller dans la vase avec leurs pieds nus. Or, en procédant ainsi, ils ne tardèrent pas à me procurer un tibia entier, un fragment d'os semblable et un tarso-métatarsien. J'informai aussitôt M. de Bissy de cette découverte, et heureux de ce résultat, il voulut bien me donner la propriété exclusive de tous les os que l'on parviendrait à retirer de cette localité.

Les os de Dodo étaient enfouis dans la vase au fond de l'eau, dans la partie la plus profonde du marais seulement ; on n'en trouva aucun mêlé aux os de Tortue dont je viens de parler, excepté peut-être le fragment de tibia sus-mentionné. J'employai beaucoup de monde à ces recherches, mais je n'obtins que peu d'os de Dodo, avant que d'avoir eu l'idée de faire couper et enlever une couche d'herbes flottantes épaisse de près de deux pieds, qui recouvrent la partie la plus profonde de la mare, et dans la vase située au-dessous je trouvai les débris de plusieurs de ces oiseaux.

Les tarso-métatarsien étaient en beaucoup plus grand nombre qu'aucun autre os ; les tibias et les bassins occupent, sous ce rapport, le second rang, puis viennent les fémurs. Les sternums étaient en petit nombre, mais moins rares que les humérus et les coracoïdiens ; les scapulums étaient aussi plus communs que ces derniers os. Les vertèbres étaient très-abondantes, mais elles provenaient évidemment de plusieurs individus, et il était très-difficile d'en former une série complète. Les crânes étaient très-rares, fait que j'attribue à la désagrégation des os par l'action des racines des plantes qui s'étaient insinuées dans les ouvertures de la tête. On trouva beaucoup de mandibules inférieures, mais la plupart n'avaient qu'une branche, et dans aucun échantillon la portion postérieure avec le condyle n'était en place, bien qu'on en rencontrât plusieurs qui étaient séparées. Je n'ai trouvé qu'un seul coracoïdien avec la fourchette et le scapulum entiers (lesquels trois os sont ankylosés entre eux) ; mais j'ai plusieurs coracoïdiens auxquels le scapulum est attaché. Les cubitus et les radius étaient si rares, que je n'ai pu m'en procurer que quatre en tout, et je n'ai qu'un seul métacarpien. J'ai rencontré une

paire de tarses appartenant à un jeune individu ; leur détermination est indubitable, et ces os n'ont pas un quart de la grandeur de ceux de l'adulte.

La plupart des os étaient de deux tailles très-distinctes, quoique peu différentes, et cette diversité me paraît dépendre des sexes.

Tous les échantillons paraissent provenir d'oiseaux adultes, et aucun ne présente la moindre trace de morsure, d'incision ou de l'action du feu. J'en conclus que les Dodos dont j'ai retrouvé les débris étaient des habitants de ce marais ou de son voisinage immédiat ; que tous périrent de mort naturelle, et que ces oiseaux étaient très-nombreux à Maurice ou tout au moins dans cette partie de l'île. Quelques vieux créoles, dont les pères avaient connu M. de la Bourdonnais, manifestèrent le plus grand étonnement à la vue de ces nombreux os de grands Oiseaux retirés de la boue de ce marais, et demandaient comment ils avaient pu y arriver, ni leur père ni leur grand-père n'ayant jamais connu aucun oiseau semblable, ni ayant entendu parler d'os de ce genre.

Quelques-uns de ces os ont été roulés par les eaux, et sur beaucoup d'entre eux les extrémités commençaient à se détruire. De nombreux fragments présentaient des cassures qui semblent avoir été faites après la mort et sur les pièces déjà desséchées. Quelques échantillons trouvés près des sources qui alimentent le marais étaient si frais, qu'on aurait pu penser qu'ils provenaient d'animaux récemment tués ; d'autres étaient noirs comme de l'ébène, et quelques-uns trouvés à côté des arbres appelés *Bois de natte* (le *Labourdonneia revoluta*) étaient couleur d'acajou, mais devenaient plus pâles en séchant. Enfin on trouva en général les os de même sorte près les uns des autres ; un endroit fournit beaucoup de bassins, un autre plusieurs sternums, et ainsi de suite.

On trouva mêlés à ces os de Dodo des os de Flamant, oiseau qui était jadis connu à Maurice ; du Courlieu, qui est encore abondant ici ; de la Gallinule ou Poule d'eau, dont nous avons encore beaucoup, et de l'Aigrette, qui a disparu chez nous dans

le siècle actuel. On y découvrit aussi des os de Cerf, de Cochon et de Singe (1). Les os de Cerf furent trouvés dans leurs rapports naturels, d'où l'on peut conclure que l'animal dont ils proviennent était mort là où on les a découverts.

Tous les becs de Dodo étaient dépourvus de l'enveloppe cornée qui les garnissait primitivement, et plusieurs sont plus grands que celui figuré dans l'ouvrage de M. Strickland. On n'a pas trouvé une seule phalange, bien qu'on les ait cherchées avec beaucoup de soin. Il est possible que si la mare contenant ces débris était mise à sec, on pourrait en découvrir ; mais une opération semblable serait très-longue et très-coûteuse, même pendant la saison sèche, à cause des sources qui existent dans ce point.

La mare aux Songes a 4 ou 5 arpents d'étendue, et se trouve à environ un quart de mille de la mer, dont elle est séparée par des monticules de sable peu élevés et des rochers basaltiques. C'était originairement un ravin dont le fond (comme dans la plupart des endroits semblables dans notre île) était formé de masses de basalte, dont le poids varie de quelques livres à plusieurs tonnes. Les eaux de drainage d'environ 200 arpents y arrivent par une pente douce. Dans le cours des siècles, les interstices entre ces blocs de basalte ont été remplis par des alluvions, et une végétation puissante de Fougères s'est étendue des bords du marais sur les parties plus profondes, de façon à former une couche assez épaisse pour permettre à un homme d'y marcher. Cette couverture, en préservant de l'action de l'atmosphère ce qui se trouvait au-dessous, est probablement la cause du bon état des os que l'on y a découverts. Au commencement du siècle actuel, la mare aux Songes et les terres d'alentour étaient couvertes d'épaisses forêts ; mais aujourd'hui il n'y reste pas un seul arbre.

(1) Dans un écrit intitulé : *Brief notice of the Fauna of Mauritius*, inséré dans le *Mauritius Registrar* pour 1859 (p. XLIV), on assure que ces Singes furent introduits dans cette île par les Portugais, qui les auraient apportés de Ceylan. Mais M. Sclater a reconnu qu'un exemplaire envoyé en Angleterre par M. E. Newton, en 1861, était identique avec le *Macacus radiatus* de l'Inde, espèce qui est représentée à Ceylan par le *Macacus pileatus*. (R.)

Par sa position abritée et les sources intarissables qui s'y trouvent, cette localité devait être un lieu d'habitation très-favorable pour toute espèce d'oiseaux, et elle était probablement la demeure favorite du Dodo et des Oiseaux de marais.

Des personnes âgées, qui ont beaucoup vécu dans les bois, m'assurent que jadis il s'y trouvait assez de fruits sauvages pour nourrir un nombre quelconque d'oiseaux assez grands pour pouvoir les manger, et que ces fruits se succédaient sans interruption pendant toutes les saisons de l'année. Parmi ces fruits, je puis citer le *Ficus rubra*, le *F. terebrata* et le *F. mauritiana*, trois ou quatre espèces d'Ébènes, le Bois de fer, plusieurs espèces de *Mimusops*, *Olea chrysophylla* et *O. lancea*, *Calophyllum tacamahaca* et *C. spectabile*, *Mithridatea amplifolia*, *Terminalia mauritiana*, *Colophonia mauritiana*, *Tossinia mespiloides* et *T. revoluta*. Je pense d'ailleurs que les graines de diverses espèces de *Pandanus*, malgré leur dureté, pouvaient être mangées par un oiseau dont la puissance digestive égalait peut-être celle de l'Autruche. Si le Dodo se nourrissait de matières animales, je ne vois pas ce qu'il aurait pu trouver en abondance, excepté les colimaçons, qui se voient en grand nombre dans nos bois.

J'ai fait des fouilles dans plusieurs autres marais qui m'avaient paru favorables pour les recherches dont je m'occupais, et jusqu'ici je n'ai pas trouvé un seul os de Dronte ailleurs que dans la mare aux Songes. Plusieurs personnes qui avaient été témoins de mes découvertes ont entrepris des explorations analogues, mais infructueusement.

REMARQUES

SUR QUELQUES ESPÈCES ÉTEINTES

D'OISEAUX GIGANTESQUES DES ILES MASCAREIGNES,

Par M. SCHLEGEL,
Directeur du Musée d'histoire naturelle à Leyde (1).

L'île Bourbon (ou de la Réunion), l'île Maurice et l'île Rodrigues, qui forment un groupe géographique naturel, auquel on peut donner le nom commun d'*îles Mascareignes*, ont fourni (surtout dans ces derniers temps) le sujet de recherches multipliées touchant les grands Oiseaux qui y vivaient jadis, mais qui, depuis un ou deux siècles, y ont été détruits, et qui aujourd'hui ne se rencontrent nulle part sur la surface du globe. Chacun sait que jusqu'ici ces espèces d'oiseaux, plus ou moins bien définies, sont généralement considérées comme appartenant à un seul groupe, celui des Dodos, ainsi nommé, parce que la grande espèce, celle de l'île Maurice, où le Dodo proprement dit, est le mieux connu et le plus remarquable à cause de la grandeur et de la forme de son bec. Chacun sait aussi que ces oiseaux ont donné lieu à des opinions très-singulières et même très-bizarres relativement à leur véritable forme, et que, dès l'origine, ils ont excité la surprise du vulgaire aussi bien que des naturalistes.

(1) *Over eenege nitgestosvane reusachtige vogels van de Mascarenhes-eelanden* (*Verslagen en mededeelingen der koninklijke Akademie van Wetenschappen*, Deel VII, p. 116, 1857).

L'attention des naturalistes ayant été portée récemment sur les divers Oiseaux des îles Mascareignes dont les espèces paraissent être complétement détruites depuis un siècle et demi, nous avons pensé qu'il serait utile de placer sous les yeux de nos lecteurs un travail sur ce sujet, publié il y a quelques années par M. Schlegel en langue hollandaise et très-peu connu des zoologistes français. Une traduction anglaise de ce mémoire vient de paraître dans l'*Ibis* (cahier d'avril 1866).

On s'étonnera donc peut-être de m'entendre annoncer que, malgré ces investigations fréquentes, certains grands Oiseaux qui existaient autrefois dans les îles sus-mentionnées ont échappé à l'attention des zoologistes ou ont été méconnus par ceux-ci ; que l'une de ces espèces au moins égalait par sa taille l'Autruche d'Afrique, et qu'elle n'appartenait pas au groupe des Dodos, mais à un ordre ornithologique tout à fait différent.

Jusqu'ici on n'a pu trouver de débris de ces oiseaux ; mais nous les connaissons par des descriptions et par des figures qui, bien comprises, peuvent peut-être nous donner une idée plus juste et plus complète de ces êtres, que celle obtenue par l'esquisse obscure des Moas de la Nouvelle-Zélande, déduite de nombreux os laissés par ces oiseaux.

La description et la figure de l'espèce la plus grande, appelée le *Géant* par Leguat, nous ont été données par ce voyageur dans sa relation, ouvrage que, pendant longtemps, j'ai cherché inutilement à me procurer, mais dont j'ai maintenant sous les yeux deux éditions (1). Avant d'examiner en détail ces documents importants, nous chercherons d'abord à quel degré cet auteur mérite la confiance qu'il nous inspire, et pour cela il est nécessaire de rendre brièvement compte de la vie et des travaux de cet homme, qui est peu connu, bien qu'il ait droit à la reconnaissance des amis des sciences.

François Leguat, gentilhomme français de la petite province de la Bresse en Bourgogne (2), après avoir été privé de la liberté pendant quatre ans à la suite de la révocation de l'édit de Nantes, fut obligé de quitter son pays natal. De même que beaucoup d'autres réfugiés français de cette époque, il se rendit en Hollande, où il arriva le 6 août 1689. Là il apprit que le marquis Duquesne, du consentement des états généraux et des directeurs de la compagnie des Indes orientales, préparait l'armement de deux navires destinés à transporter à l'île Bourbon les

(1) *Voyage de François Leguat et de ses compagnons en deux îles désertes des Indes occidentales* (Londres, 1708, 2 vol. in-12). Une traduction anglaise de cet ouvrage fut publiée la même année en un volume.

(2) *Op. cit.*, t. I, p. 157.

protestants français qui désiraient quitter l'Europe pour fonder une colonie sur cette terre lointaine (1). Ce projet ayant été divulgué (2), et des craintes ayant été inspirées par la nouvelle que le roi de France allait envoyer une flotte dans les mêmes parages (3), on ne put expédier qu'un seul bâtiment armé de six canons, et pourvu de dix hommes d'équipage. Ce navire partit du Texel le 4 septembre 1690, avec onze colons, tous émigrés français, et parmi lesquels se trouvait le frère de notre Leguat, qui était le chef de l'expédition, et qui avait déjà plus de cinquante ans (4). Tous les colons, à l'exception de deux, n'avaient qu'une fortune médiocre, mais étaient des hommes respectables, de bonne condition, et faisaient le voyage non par nécessité, mais pour leur agrément (5). Le 3 avril 1691, ils arrivaient en vue de l'île Bourbon (6) ; mais, au lieu d'y aborder, le capitaine dirigea immédiatement sa course vers l'île de Rodriguez, appelée plus communément alors l'île de Diego-Ruyz (7), et il y débarqua tous ses passagers (8). Après un séjour de deux années dans cet îlot jusqu'alors inhabité, nos colons, s'étant construit un canot, s'en éloignèrent le 21 mai 1691 (9), et le 29 du même mois ils arrivaient à l'île Maurice presque mourants de fatigue et de besoin. Ils longèrent la côte pendant

(1) *Op. cit.*, t. I, p. 1 et 2.

(2) *Op. cit.*, t. I, p. 69.

(3) Cette flotte, composée de six navires, fut commandée par M. Guiton Duquesne, cousin du marquis dont il vient d'être question. La relation de ce voyage, qui dura de 1690 à 1691, ne m'est connue que par une édition anglaise intitulée : *A new Voyage to the East Indies by mons. Duquesne* (London, 1605, 1 vol. in-12). Plus tard le journal d'une personne anonyme qui avait fait partie de cette expédition parut sous le titre de : *Journal d'un voyage fait aux Indes orientales par une escadre de six vaisseaux commandés par M. Duquesne* (Rouen, chez Machouel, 1721, 3 vol. in-12). La légèreté et la licence de cet écrit, composé principalement pour le ministre de la marine de cette époque, de Seignelai, contraste fortement avec le ton sérieux, simple et honnête de Leguat et de ses compagnons.

(4) *Op. cit.*, t. I, p. 3-7.

(5) *Op. cit.*, t. I, p. 69.

(6) *Op. cit.*, t. I, p. 47.

(7) *Op. cit.*, t. I, p. 49.

(8) *Op. cit.*, t. I, p. 60.

(9) *Op. cit.*, t. I, p. 164.

une semaine environ, jusqu'à ce qu'ils arrivèrent à l'embouchure de la rivière Noire, où quelques familles hollandaises habitaient des huttes. Cette rivière se trouve à vingt-huit lieues du fort hollandais, appelé le fort Frederick-Hendrik (1), et situé au sud-est de l'île. Un mois après, le gouverneur de Maurice, en faisant sa tournée annuelle, arriva dans cette localité, et il en fit partir Leguat et ses compagnons pour la côte nord-ouest, d'où ils devaient se rendre à sa résidence (2). Nos voyageurs conservèrent leur liberté jusqu'au 15 janvier 1694 ; mais à dater de ce moment, ils furent traités comme des prisonniers (3), et transférés sur un petit îlot rocheux situé à deux lieues de Maurice (4). Dans des grandes marées, à la nouvelle et à la pleine lune, ils pouvaient à mer basse se rendre de ce point à deux petites îles voisines, dont l'une était très-boisée (5). Ce bannissement dura trois ans, et Leguat fut le seul qui obtint la permission de séjourner pendant quelque temps à Maurice pour le rétablissement de sa santé (6). Enfin, le 6 septembre 1696, tous nos voyageurs furent envoyés comme prisonniers à Batavia (7), et là, une année après, on leur rendit la liberté. Leguat et ceux de ses compagnons qui vivaient encore s'embarquèrent pour l'Europe le 28 novembre 1697 (8), et ils arrivèrent en Angleterre le 24 juin 1698 (9). Leguat s'établit alors dans ce pays (10), et le journal de son voyage ayant excité de l'intérêt, il en fit un ouvrage complet qui circula d'abord entre les mains de ses amis à l'état de manuscrit, et fut ensuite, à leur demande (11), publié en 1708. Ce livre est dédié à un homme d'État célèbre, le comte

(1) Très-près de l'endroit appelé aujourd'hui Mahebourg. (Note du rédacteur de l'*Ibis*.)

(2) *Op. cit.*, t. II, p. 8-12.

(3) *Op. cit.*, t. II, p. 21.

(4) *Op. cit.*, t. II, p. 25.

(5) *Op. cit.*, t. II, p. 38.

(6) *Op. cit.*, t. II, p. 34.

(7) *Op. cit.*, t. II, p. 62.

(8) *Op. cit.*, t. II, p. 137.

(9) *Op. cit.*, t. II, p. 174.

(10) *Op. cit.*, préface, p. xxx.

(11) *Op. cit.*, préface, p. iiiv.

Gray (1), et la préface en est datée de Londres le 1er octobre 1707.

L'ouvrage de Leguat prouve que ce voyageur était un homme distingué ; qu'il avait de la littérature ; qu'il avait à un haut degré les sentiments de piété et de zèle qui caractérisaient les protestants fervents de son temps ; enfin que son goût pour la science, ses malheurs et son âge mûr, lui avaient donné un si grand calme d'esprit, qu'il se trouvait parfaitement heureux à Rodrigues, et que, de son plein gré, il n'aurait jamais quitté ce lieu de repos (2).

Son amour du vrai est attesté par le contenu de son livre, et par les paroles suivantes placées dans la préface : « La simple » vérité toute nue et la singularité de nos aventures sont le corps » et l'âme de ma relation (3). » Jusqu'ici les naturalistes ne le connaissaient que par sa description du *Solitaire* de Rodriguez (4) ; mais tout le monde accepta sans hésitation ce qu'il en dit, et les débris de ces oiseaux, découverts plus récemment, ont prouvé l'exactitude de ses assertions.

D'après les nombreuses observations qu'il présente relativement à des objets naturels bien connus (5), on voit aussi que tout en étant un amateur seulement, il était pour son époque un observateur sagace et attentif ; que, pour ses recherches, il consultait une foule d'ouvrages d'histoire naturelle ; qu'il cherchait à arriver à la connaissance de la vérité par la comparaison des livres avec la nature elle-même ; enfin, qu'il était rien moins qu'un écho servile des paroles d'autrui. Ainsi, lorsqu'il vit pour la première fois des Poissons volants, il les étudia, les figura et les compara avec ce qui en avait été dit par les auteurs, de façon

(1) L'éditeur de l'*Ibis* fait remarquer qu'il s'est glissé ici une petite erreur dans l'article de M. Schlegel. La personne à laquelle ce volume est dédié était Henry de Grey, marquis de Kent, etc.

(2) *Op. cit.*, préface, p. xxx.

(3) *Op. cit.*, préface, p. x.

(4) Nous avons pensé qu'il ne serait pas inutile de joindre ici une copie de la figure du *Solitaire* donnée par Leguat, tome I, p. 98. (Voy. ci-après pl. 1, fig. 3.)

(*Note du rédacteur.*)

(5) *Op. cit.*, t. I, p. 10 et suiv.

à reconnaître immédiatement qu'il en existait de deux formes différentes, ceux que l'on appelle maintenant, d'une part des Dactyloptères, et d'autre part des Exocets. Pour établir ce résultat, il joint à son travail trois figures de ces poissons copiées d'après d'autres ouvrages, notamment de celui d'Olarius, et il fait remarquer avec raison que l'une d'elles avait été probablement faite d'après un individu desséché, et que, par conséquent, elle est inexacte ; car, dit-il, « quand ces animaux viennent à se » sécher, il est difficile d'en observer la véritable forme. » Ses observations ne sont pas moins justes relativement aux oiseaux, qu'à cette époque on confondait sous le nom de *Flamants*. Il dit (1) qu'à l'exception de Willoughby, les nombreux auteurs qu'il a consultés attribuent à ces oiseaux le bec de la Spatule ; et, en effet, Willoughby a représenté le véritable Flamant, tandis que plusieurs autres auteurs, par exemple Rochefort, que Leguat cite souvent, a décrit et figuré sous le nom de *Flamant* la Spatule rouge d'Amérique (*Platalea ajaja*).

Dans ses observations sur la Dorade bonite, il cite Rochefort et Rondelet ; ailleurs il critique très-vivement ce dernier zoologiste (2), et, d'après les détails dans lesquels il entre, on voit qu'après son retour en Europe, il s'intéressait beaucoup aux questions d'histoire naturelle, car il donne, comme terme de comparaison, la figure d'une Bonite que l'un de ses amis avait faite d'après un de ces poissons pris en 1702 sur la côte de Kent. Ses remarques sur les particularités propres aux différentes espèces de Tortues (3) qu'il avait eu l'occasion d'examiner sont intéressantes, et il ne négligea pas de noter que « les os de ces » Tortues sont massifs, je veux dire qu'ils n'ont pas de moelle ». Sa description de l'Ananas (4), que l'on ne connaissait pas encore, est très-caractéristique. En parlant des Rhinocéros (5), il donne des copies de cinq figures publiées dans d'autres ouvrages,

(1) *Op. cit.*, t. I, p. 18.
(2) *Op. cit.*, t. I, p. 123.
(3) *Op. cit.*, t. I, p. 89-92.
(4) *Op. cit.*, t. II, p. 65.
(5) *Op. cit.*, t. II, p. 146.

et critique les auteurs qui, se laissant égarer par leur imagination, avaient cru reconnaître d'étranges dessins sur la peau de ces animaux. On voit, par ses propres paroles et par la nature des choses, qu'il avait fait lui-même et sur les lieux les dessins originaux insérés dans son livre (1), et ceux qu'il indique comme lui ayant été communiqués par autrui, contrastent fortement avec les premiers, soit à raison de leur imperfection, soit par leur étrangeté : par exemple, la figure d'un Saurien de Gilodo, qui est probablement une espèce de Gecko (2).

Il nous semblerait inutile de nous étendre davantage sur une foule d'autres observations faites par Leguat sur divers animaux et plantes. Ce que nous venons d'en dire suffit pour montrer que nous avons affaire à un homme très-différent de ces milliers de voyageurs qui, aujourd'hui encore, parcourent les pays lointains seulement en vue de s'enrichir et en ne fixant leur attention que sur les objets dont ils supposent pouvoir tirer profit pour leur bien-être matériel. Leguat était un de ces hommes rares qui aiment la nature pour elle-même et non par intérêt personnel, et qui, s'il était resté plus longtemps dans les magnifiques îles Mascareignes, aurait probablement mis un terme à l'œuvre de destruction poursuivie par ses grossiers compagnons, car, en parlant du Solitaire de Rodriguez, il dit : Ces Oiseaux « marchent » ensemble avec tant de fierté et de bonne grâce tout ensemble, » qu'on ne peut s'empêcher de les admirer et de les aimer ; » de sorte que souvent leur bonne mine leur a sauvé la » vie (3). »

Il paraît aussi que Leguat écrivit ses observations non de souvenir, après son retour en Europe, mais sur les lieux mêmes; cela ressort non-seulement de la teneur générale de son récit, mais aussi de certaines circonstances particulières dont il fait expressément mention. Ainsi il nous apprend qu'il laissa sur les îles où il avait habité des « *mémoriaux* » enfermés dans des bou-

(1) *Op. cit.*, t. I, p. 64.
(2) *Op. cit.*, t. II, p. 97.
(3) *Op. cit.*, t. I, p. 100.

teilles; à Maurice, dans une anfractuosité du rocher, où il avait été banni, et à Rodriguez, dans un trou qu'il creusa dans le tronc d'un arbre (1).

Après avoir établi suffisamment, je pense, que Leguat mérite pleine confiance, je passe à l'examen de ce qu'il dit de l'oiseau que je considère comme étant une espèce gigantesque inconnue. En parlant des productions naturelles de l'île Maurice, il dit, entre autres choses (2) : « On voit beaucoup de certains Oiseaux » qu'on appelle *Géants* parce que leur tête s'élève à la hauteur » d'environ six pieds. Ils sont extrêmement haut montez et ont » le cou fort long. Le corps n'est pas plus gros que celui d'une » Oye. Ils sont tout blancs, excepté un endroit sous l'aile qui » est un peu rouge. Ils ont un bec d'Oye, mais un peu plus » pointu et les doigts des pieds sont séparés et fort longs. Ils » paissent dans les lieux marécageux, et les chiens les surpren- » nent souvent, à cause qu'il leur faut beaucoup de temps pour » s'élever de terre. Nous en vîmes un jour un à Rodrigue, et » nous le prîmes à la main tant il était gros : c'est le seul que » nous y ayons remarqué; ce qui me fait croire qu'il y avait » été poussé par le vent, à la force duquel il n'avait pu résister. » Ce gibier est assez bon. » Cette description est accompagnée d'une figure représentant l'oiseau réduit à environ un vingt-cinquième de sa grandeur naturelle. Je vais maintenant expliquer davantage la signification de cette description, ainsi que de la figure qui l'accompagne, et afin de mieux fixer les idées à ce sujet, je reproduis ici cette même figure d'après la gravure de Leguat (3).

Examinons d'abord les opinions que les auteurs naturalistes se sont formées relativement à cet oiseau. Hamel et Strickland sont les seules personnes qui, à ma connaissance, ont émis un

(1) *Op. cit.*, t. I, p. 67 et 156; t. II, p. 60.

(2) *Op. cit.*, t. II, p. 72.

(3) Voy. pl. 1, fig. 1.

Dans la séance de la section d'histoire naturelle de l'Académie royale des sciences du 31 octobre 1857, j'ai montré un dessin représentant l'oiseau en question de grandeur naturelle.

avis à ce sujet (1). Ces naturalistes n'élèvent pas le moindre doute sur l'existence de ce grand animal et, en effet, on ne peut avoir à cet égard aucune incertitude en présence des observations précieuses de Leguat, faites dans deux îles différentes peu éloignées l'une de l'autre ; mais je pense que les deux auteurs, dont je viens de citer les noms, se sont complétement mépris sur la nature de l'Oiseau en question.

Hamel (2) pense que le *Géant* de Leguat, de même que le Solitaire de l'île Rodrigues, est un Oiseau Struthionien détruit depuis l'époque de ce voyage. Les raisons qui me font considérer cette opinion comme complétement erronée sont les suivantes :

1° Le *Géant* de Leguat a une queue parfaite avec des pennes et des couvertures qui en atteignent l'extrémité, et cette queue est portée dans une position redressée, ce qui n'a jamais lieu parmi les Struthionides.

2° Les doigts des pieds sont extrêmement longs et minces au lieu d'être courts et épais comme chez tous les Struthionides connus.

3° L'ouverture mandibulaire ne s'étend pas sous l'œil comme chez les Struthionides.

4° Les pieds sont recouverts dans toute leur longueur et dans toute leur largeur par de grandes plaques et non pas en totalité ou en partie écailleuses, ainsi que cela se voit chez les Struthionides.

5° La description et la figure données par Leguat n'indiquent aucune disposition des plumes analogue à celle qui est si remarquable chez les Struthionides, tandis que chez le Solitaire il signale distinctement cette conformation.

6° Le Géant habitait les endroits marécageux, localités que les Struthionides ne fréquentent jamais.

(1) Nous trouvons dans *Valentyn* (t. II, p. 152) quelques remarques sur le *Géant* de Leguat, mais elles sont évidemment tirées de l'ouvrage de ce dernier auteur. Aujourd'hui il serait superflu de s'arrêter sur la question agitée par Valentyn, touchant l'identité spécifique du *Géant* et du *Dodo*.

(2) *Der Dodo, die Einsiedler und der erdichtete Nazarvogel* (*Bull. phys. de l'Acad. de Saint-Pétersbourg*, 1848, t. VII, p. 5, 6 et p. 66-96).

7° Cet oiseau pouvait voler.

8° Enfin un individu avait été transporté par un ouragan de Maurice à l'île Rodriguès, distante de plus de cent lieues, voyage qui serait impossible pour des Oiseaux lourds comme le sont les Struthionides.

Strickland émet souvent l'opinion que cet Oiseau n'était autre chose qu'un Flamant (1), bien que d'après la description qui en a été publiée donne plutôt l'idée d'une Cigogne. Cette manière de voir est non moins étrange que celle de Hamel. En effet :

1° La physionomie ou, si l'on préfère, l'*habitus* de l'Oiseau est tout à fait différent.

2° Ni la figure, ni la description n'indiquent dans le bec rien de semblable à ce qui existe chez le Flamant (2).

3° Le cou du Flamant est beaucoup plus long et plus mince que celui de l'Oiseau en question.

4° La queue du Flamant est beaucoup plus courte et sa forme est différente; de plus, l'animal ne la porte jamais relevée.

5° Les pattes du Flamant sont beaucoup plus longues et en majeure partie nues, tandis que chez notre Oiseau elles sont couvertes de plumes presque jusqu'au tarse.

6° Chez le Flamant, les doigts antérieurs sont beaucoup plus courts et sont unis par une palmure; enfin, le pouce est extrêmement petit, tandis que chez notre Oiseau les doigts sont extraordinairement longs et complétement libres.

7° La couleur du plumage du Flamant est grisâtre chez le jeune et plus ou moins généralement rouge chez l'adulte, mais jamais blanche comme chez l'Oiseau qui nous occupe.

(1) *The Dodo*, etc., p. 60 et 64. Voici comment Strikland s'exprime à ce sujet : « Le fait est que ces *Géants* sont évidemment des *Flamants*, malgré l'aspect de Cigogne que présente la figure donnée par Leguat, p. 171.

(2) Les expressions employées par Leguat : « Ils ont un bec d'Oye » (surtout lorsqu'il ajoute « mais un peu plus pointu »), doivent évidemment être interprétées comme s'appliquant à la forme générale du bec et non aux lamelles qui garnissent la mandibule de cet Oiseau ainsi que celle des Oies. Lorsque Leguat dit, en parlant du Solitaire (p. 98) : « les màles ont les pieds de Coq d'Inde et le bec aussi », nous n'en inférons pas davantage qu'il considérait ces parties comme étant conformées exactement comme chez le Dindon, mais qu'elles y ressemblaient d'une manière générale.

8° L'hypothèse de Strickland tombe d'ailleurs complétement en présence de ce fait dont j'ai déjà fait mention, que Leguat connaissait très-bien la forme caractéristique du Flamant.

Quant à moi, je n'hésite pas un instant à déclarer que le *Géant* de Leguat était une Poule d'eau et je me fonde sur les raisons suivantes :

1° Cet Oiseau présente tellement l'*habitus* de la Poule d'eau que toute personne un peu expérimentée dans l'art de reconnaître les formes animales le prendra pour une espèce de ce groupe.

2° La longueur extraordinaire des doigts est en accord avec ce rapprochement.

3° La forme de la queue, avec ses couvertures inférieures arrivent jusqu'au bout et sa position redressée est exactement comme chez les Poules d'eau.

4° La figure de Leguat montre distinctement que la mandibule se prolongeait en une plaque arrondie qui s'étendait au-dessus du front et des yeux, exactement comme chez les Poules d'eau les plus typiques, notamment les *Gallinula*, les *Porphyrio* et les *Fulica*.

5° Enfin les expressions de *gibier assez bon* employées par Leguat en parlant du *Géant* sont également applicables aux Poules d'eau.

Lorsqu'on est d'accord pour admettre que cet Oiseau appartient à la famille des Poules d'eau (et je ne sais réellement pas dans quel autre groupe on pourrait vouloir le placer), on doit se demander dans quel genre de cette famille on peut le ranger. Pour reconnaître qu'il ne saurait être considéré comme une espèce du genre *Fulica*, il suffit d'avoir égard à la structure de ses doigts qui ne sont pas bordés de festons membraneux. On serait donc disposé à le rapporter plutôt au genre *Porphyrio* ou *Gallinula*, car on ne peut le considérer comme étant un Ralle, à raison de la manière dont il porte la queue et de l'existence d'une plaque frontale, caractères qui l'éloignent également des Grues qui ont le plus d'affinités avec les Ralles. Le genre *Porphyrio*, quoique très-naturel sous les rapports zoologiques et

géographiques et fort remarquable à cause de la belle couleur bleue du plumage, ne diffère, en réalité, des Gallinules que par la hauteur du bec et la forme ovalaire des narines qui, chez ces derniers, sont plus allongées. Or, la figure de l'Oiseau de Leguat montre des narines allongées et un bec qui paraît être moins élevé que celui des *Porphyrio* (en autant qu'on peut juger de sa forme d'après cette planche dans laquelle il est vu en dessus); enfin, sa couleur est très-différente de celle des *Porphyrio;* par conséquent, nous devons le ranger dans le genre *Gallinula.*

J'examinerai maintenant jusqu'à quel point les proportions des diverses parties du corps sont exactement représentées dans la planche de Leguat. Puisque même de nos jours, on trouve à peine un artiste (excepté Wolf) qui ne soit pas fautif sous ce rapport, nous ne devons pas nous attendre à trouver mieux à l'époque où ce voyageur vivait; il faut aussi se rappeler qu'il était un amateur seulement et que l'objet qu'il représente est réduit au vingt-cinquième de sa grandeur naturelle. Dans mon ouvrage sur le Dodo, j'ai déjà fait remarquer que la figure grossière de cet Oiseau de l'île Maurice, donnée dans le voyage de Van Neck, est dessinée d'une manière beaucoup plus naturelle et plus vraie que celles faites jusqu'ici par tous les artistes européens qui ont fait du malheureux Dodo un véritable monstre et lui ont attaché tout de travers le doigt postérieur du pied, dirigé en avant. Or, la figure du *Géant* de Leguat, quoique représentant très-bien l'aspect de cet Oiseau et que la disposition des doigts (malgré qu'ils soient en perspective) indique plus d'études d'après nature et plus d'attention qu'on ne saurait attribuer aux peintres du Dodo; cette figure, dis-je, a des défauts manifestes. En examinant une copie de cette figure, faite de grandeur naturelle, on voit, au premier coup d'œil, que le corps, au lieu d'être de la grosseur de celui d'une Oie (comme Leguat le dit dans sa description) est presque de la taille de celle de l'Autruche d'Afrique. Il est très-possible que la tête, dont les meilleurs artistes exagèrent souvent la grandeur relative, soit trop grosse ici et, par conséquent, que le cou aurait dut être plus grêle

La même remarque peut peut-être s'appliquer aux pattes qui devraient être plus longues en même temps que le corps devrait être plus mince. Du reste, il serait trop hasardeux de rien conclure de plus à ce sujet par voie d'analogie et, par conséquent, je ne pousserai pas plus loin ces conjectures; mais afin de rendre ma pensée plus facile à saisir, j'ai préparé de grandeur naturelle un nouveau dessin de cet Oiseau, dans lequel les corrections dont je viens de parler ont été introduites et dans la figure ci-jointe (1), je la représente de profil pour permettre d'en mieux juger, car Leguat, afin de bien montrer la queue, la dessine de la sorte, tandis que les autres parties sont vues de trois quarts.

Lorsqu'on compare cet Oiseau avec les autres espèces de la famille des Poules d'eau ou des Râles, on observe que, tout en étant conformé sur le même plan général, il en diffère à plusieurs égards, notamment par sa taille gigantesque, sa forme élancée, son long cou, la petitesse relative de son corps et son plumage blanc. A raison des trois premières circonstances principalement, on pourrait considérer le *Géant* comme étant le représentant de la forme Cigogne dans la famille des Poules d'eau. Bien que par sa taille il dépasse de beaucoup même les espèces les plus grandes parmi les Oiseaux de marais, son poids, comparativement à sa hauteur, devait être très-faible et, par conséquent, à l'aide de ses longs doigts, il devait pouvoir courir sur les marécages sans y enfoncer. Bien qu'il ait pu voler, il avait, suivant Leguat, beaucoup de peine à prendre son essor, puisqu'on pouvait le prendre lorsqu'il essayait de se sauver en s'élevant dans l'air. Tous les Oiseaux de marais peuvent nager lorsque cela leur est nécessaire et les Poules d'eau nagent volontiers et même beaucoup, en sorte que notre Oiseau devait être nageur et probablement nageait très-bien à cause de son peu de poids, du grand développement de ses pattes et de la longueur de ses doigts, dont il devait se servir en guise de rames. Il y a aussi des raisons de penser que son régime et sa manière

(1) Pl. 1, fig. 2.

de nicher ne devaient pas avoir été très-différents de ce qui se voit chez la Poule d'eau. C'était, sans aucun doute, un Oiseau sédentaire, inapte à émigrer, mais qui n'avait aucun besoin de voyager. Voilà tout ce qu'on peut dire avec quelque degré de probabilité concernant ses mœurs, et l'on doit se demander pourquoi cette Poule d'eau était si gigantesque; pourquoi un Oiseau de si grande taille était destiné à habiter un point si petit sur la surface du globe et où il n'y avait ni grandes rivières, ni vastes marécages; pourquoi son plumage était blanc tandis qu'il en est autrement pour tous les autres membres de la même famille (1). La science ne saurait répondre à aucune de ces questions qui probablement nous embarrasseront toujours, puisque ce magnifique animal s'est dérobé à jamais à notre observation.

On peut se demander aussi comment il se fait que Leguat soit le seul auteur qui ait observé la Poule d'eau gigantesque de Maurice, bien que d'autres voyageurs qui visitèrent cette île avant lui parlent de plusieurs autres Oiseaux remarquables qu'ils y avaient rencontrés. Pour expliquer cette circonstance, il faut évidemment admettre que les voyageurs ne parlèrent que des productions qu'ils avaient rencontrées dans le voisinage des lieux de leur débarquement, et que l'Oiseau gigantesque de Leguat ne fréquentant pas ces localités, parce qu'il n'y avait pas de marais; cela est sans doute le cas pour le havre, situé sur la côte sud-est, où les navires touchent d'ordinaire, et où se trouvait du temps de Leguat, ainsi que pendant fort longtemps après, l'unique port

(1) Depuis la publication du mémoire de M. Schlegel, l'attention des naturalistes a été appelée sur une *Gallinula* blanche, figurée dans le *Voyage de Phillip à Botany-bay* (Londres, 1780, p. 273) et dans l'ouvrage intitulé : *Journal of a voyage to new South Wales*, etc. London, 1790 (p. 238). Cet Oiseau, dit-on, habitait jadis les îles de Lord Howe et Norfolk. M. Von Pelzeln (*Zur Ornithologie der Insel Norfolk. Sitzungsber. der Wiener Akad.*, 1860, t. XLI, p. 330) rapporte cette espèce au genre *Notornis* (voy. *Ibis*, 1860, p. 422 et 423) et M. G. R. Gray le range dans le genre *Porphyrio* (*Ibis*, 1862, p. 240). Nous ne connaissons que deux exemplaires de cet Oiseau, l'un à Vienne et provenant du musée Lévérian, l'autre au musée Derby, à Liverpool et provenant de la collection de Bullock. Il serait très-intéressant de savoir si cet Oiseau se trouve encore sur l'une ou l'autre des deux îles sus-mentionnées, et nous espérons que les amis de l'ornithologie aux antipodes cherchent à résoudre cette question. L'espèce dont il s'agit est le *Gallinula alba* de Lathan. (NOTE DE M. NEWTON.)

de l'île. Tous les voyageurs disent que là le terrain était pierreux et stérile ; ce fut là que van Neck et ses successeurs observèrent le Dodo et les autres Oiseaux qu'ils décrivirent. Nous devons donc supposer que Leguat et ses compagnons, qui traversèrent le désert situé du côté opposé de l'île où la chasse leur fournissait sans beaucoup de peine une nourriture abondante, rencontrèrent notre Oiseau gigantesque sur le bord des rivières et des marais de cette région inconnue des Européens qui habitaient le fort, ainsi que des voyageurs qui débarquaient de loin en loin et n'y séjournaient que très-peu de temps. Du temps de Leguat, il y avait cependant, outre les Européens résidant dans le fort, trente à quarante familles hollandaises éparses sur l'île où elles étaient établies (1). Ces gens vivaient des produits de leur chasse, et avaient des Chiens destinés spécialement à cet usage. Ces colons habitaient isolément ; les Chiens (qui, d'après le témoignage de Leguat, se rendaient facilement maître de ces Oiseaux gigantesques), les Chats, et plus tard peut-être aussi les nègres marrons, ont probablement complété peu à peu et sans bruit l'œuvre de destruction, et fait disparaître complétement cet animal remarquable. Nous savons par l'histoire des différentes espèces de Dodo des îles Mascareignes, et par d'autres faits analogues, avec quelle rapidité une destruction de ce genre peut être consommée sans qu'on le sache. Ainsi le grand Dodo de Maurice, dont l'existence fut signalée pour la première fois en 1598, cessa d'être cité par les voyageurs à dater de 1681 (2), et Leguat, qui enregistra tant d'observations relatives aux productions naturelles des pays qu'il visita, ne fait aucune mention de ce singulier Oiseau. Nous en pouvons conclure que, lorsque Leguat était à Maurice, le Dodo était déjà détruit, où ne se trouvait que dans les parties inhabitées et inaccessibles de l'île (3).

(1) *Op. cit.*, t. II, p. 64.

(2) La dernière indication relative à l'existence du Dodo à Maurice se trouve dans un manuscrit du musée britannique intitulé : *A copy of M. Benj. Harry's journal when he was chief mate of the shippe Berkley Castle, Captn. Wm. Talbot then Commander*, etc. (voy. Strikland, *The Dodo*, etc. p. 36).

(3) Leguat lui-même parle de la diminution extraordinaire du nombre d'animaux de Maurice. Il s'exprime de la manière suivante : « L'isle était autrefois toute remplie

Peut-être aussi cet Oiseau, contrairement à la Poule d'eau gigantesque, n'habitait que les localités pierreuses et sèches voisines du hâvre de la côte sud-est, endroits où nous savons qu'il y en avait beaucoup, et où furent faites toutes les observations relatives à cet animal.

Il nous reste à examiner si le *Géant* de Leguat se trouvait sur les îles voisines de Bourbon ou ailleurs. Le seul auteur qui fasse mention d'un Oiseau de marécage gigantesque à Bourbon est le marquis Duquesne. Son ouvrage, qui n'a pu être consulté ni par Strickland ni par moi, ne nous est connu que par la citation que Leguat en fait. Strickland (1) dit que ce petit livre était probablement une réclame pour les émigrants et, par conséquent, il paraît n'y attacher que peu de valeur et n'avoir pas grande confiance dans son auteur. Il nous faut donc essayer de justifier à cet égard un homme tel que Duquesne qui, pendant toute sa vie, était trop haut placé moralement et socialement, pour s'adonner à de pareilles pratiques. La marquis Duquesne était un protestant français qui, après la révocation de l'édit de Nantes, s'était établi en Hollande avec beaucoup de ses coréligionnaires dont les descendants sont encore parmi nous et dont les contemporains catholiques ont pu dire : « le grand et fameux marquis Duquesne, lieutenant-général, qui a mieux aimé renoncer au service et aux honneurs du bâton de maréchal de France que d'abjurer les erreurs de Calvin » (2). Ce militaire, ainsi que nous l'avons déjà dit, conçut le projet d'établir lui-même, à Bourbon, une colonie d'émigrés français, et, à cette

» et d'Oyes et de Canards sauvages, de Poules d'eau, de Gélinotes, de Tortues de mer » et de terre; mais tout cela est devenu rare. Les Lamentins mêmes et autres ani- » maux marins se sont éloignés depuis qu'on a commencé à tendre des piéges » (t. II, p. 71). Relativement au Dugong, dont Leguat parle sous le nom de Lamentin, on peut faire remarquer que depuis fort longtemps ce grand Mammifère ne s'est pas montré sur les côtes des îles Mascareynes, tandis qu'à l'époque où vivait ce voyageur il était très-abondant sur la côte de Rodriguès, et y était si famillier qu'on pouvait aller au milieu d'un troupeau de ces animaux, leur donner à manger, choisir les meilleurs, les tuer et les tirer à terre.

(1) *The Dodo*, etc., p. 60.

(2) Voyez l'ouvrage anonyme déjà cité et intitulé : *Journal d'un voyage*, etc. Rouen, 1721, t. I, p. 3.

occasion, il rassembla tout ce que l'on savait relativement à cette île. Leguat, en parlant de ce petit livre, dit : « Il est vrai que cette relation pourrait être suspecte à ceux qui pensent qu'il était de son intérêt de préoccuper les esprits d'une manière qui fut avantageuse à ce nouveau monde qu'il avait dessein d'aller habiter. Mais j'ai premièrement à dire sur cela que M. Duquesne ne voulut point qu'on insérât dans ce petit livre qu'il fit publier, aucune de ces sortes de choses qui auraient le moindre air d'exagération, encore qu'elles pussent être vraies. Et j'ajouterai en second lieu qu'à Maurice, à Batavia et au Cap, je suis témoin que tout le monde convient qu'il n'y a rien dans cette relation qui ne soit très-conforme à la vérité » (1). J'espère que ce jugement sera adopté par nous tous. Or, Leguat nous apprend que, dans ce petit livre, les *Géants* sont nommés parmi les Oiseaux de l'île Bourbon (2) et qu'on y lit : « les *Géants* sont de grands Oiseaux montés sur des échasses, qui fréquentent les rivières et les lacs et dont la chair est à peu près du goût de celle du Butor». La manière de vivre et le goût de la chair de ces *Géants* ne permettent pas de supposer qu'il est question ici du *Solitaire* de Bourbon. La description donnée par Duquesne est trop incomplète pour que l'on puisse arriver à une détermination bien précise, mais on en peut inférer qu'il existait à Bourbon un Oiseau de marais de grande taille qui, de même que le Dodo, a disparu depuis longtemps et qui était probablement, soit le *Géant* de Leguat, soit une espèce très-voisine, puisqu'il vivait près des rivières et des lacs, qui, de même que les marécages, sont les lieux habités par les Poules d'eau.

Il est plus douteux de décider si les Oiseaux qui se trouvent aux îles Mascareignes, et que les anciens voyageurs ont désignés sous le nom de Flamants ou de *Passe-Flamants*, étaient réellement des Phénicoptères ou s'ils comprennent sous cette dénomination les Oiseaux gigantesques de Leguat et de Duquesne.

(1) *Op. cit.*, t. I, p. 50.

(2) *Op. cit.*, t. I, p. 55 et 56. Dans la traduction anglaise de cet ouvrage (Londres, 1708), en général assez correcte et donnant de bonnes copies des planches originales, on a traduit le mot *Géant* par celui de *Paon* à la page 41 et par *Giant* à la page 171.

Herbert, par exemple, énumère parmi les Oiseaux de Maurice les *Passe-Flamants* (1), et dans le journal manuscrit de Harry, déjà cité, on trouve le nom de *pasca Flamans*. Dellon dit qu'à Bourbon, on pouvait attraper les Oiseaux à la main et les tuer à coups de bâton ; que « les seuls pour lesquels un fusil était » nécessaire étaient appelés des Flamants. Ils sont aussi gros » qu'un jeune Dindon, avec un cou et des jambes de 4 à 5 pieds » de long ; la difficulté que l'on éprouve à les prendre fait qu'ils » sont plus rares que les autres (2). » Reyer Corneliszoon parle aussi des Flamants de Maurice (3). Il est probable, comme le fait remarquer Flacourt (4), que des Flamants qui se trouvent à Madagascar peuvent visiter Bourbon et Maurice pendant leurs pérégrinations. La grande Poule d'eau, au contraire, ne se trouve sans doute pas à Madagascar, puisqu'aucun auteur n'a signalé son existence dans cette île.

Nous arrivons maintenant à ce qui concerne la seconde espèce d'Oiseau éteinte des îles Mascareignes, au sujet de laquelle les auteurs me paraisent s'être complétement trompés ; c'est celle qui a été désignée sous le nom d'*Oiseau bleu* de Bourbon et décrite dans le manuscrit d'un certain D. B. (5). On y lit ce qui suit :

(1) *Relation de voyage, etc.*, 1663, in-4°, p. 544.

(2) *Naauwkeurig verhaal van een Reyse door Indiën*, 1687, in-4°, p. 8.

(3) *Journal*, p. 30,

(4) *Histoire de la grande île de Madagascar*, 1661, p. 164 (sous le nom de *Sambe*).

(5) On voit, par la signature de la dédicace de ce livre, que son auteur se nommait Dubois. Il est intitulé : *Les voyages faits par le sieur D. B. aux îles Dauphine ou Madagascar et Bourbon, ou Mascarenne*, ès années 1669, 70, 71 et 72, etc. Paris, chez Claude Barbin, au palais : 1 vol. in-12, 1674.

Comme cet ouvrage est devenu rare et que la plupart des zoologistes n'en connaissent que les extraits donnés d'après une copie manuscrite par Strickland (*op. cit.*, p. 59), nous croyons utile de reproduire ici les passages dans lesquels Dubois parle de la faune de l'île Bourbon.

« Toute cette île est remplie d'une infinité de Gibier dont je décris partie, les Oyseaux d'une quantité d'espèces y sont en grand nombre et si familiers qu'on les prend à la main, ainsi on n'a point besoin de fusil, poudre ou plomb, pour aller à la chasse. On se sert quelquefois d'une petite gausle avec laquelle on fait tel abatis d'Oyseaux que l'on souhaite. Il y a dans les bois des Bœufs et Vaches dont la race a été apportés de l'île de Madagascar par les Français. On n'en tue pas encore, quoy qu'il y en puisse avoir plus de six ou sept milles, selon qu'on en peut juger, mais on les laisse peupler. Il y a aussi grand nombre de Cochons et de Cabris dans les bois et en grande

« Oiseaux *bleus*, gros comme le Solitaire, ont le plumage tout » bleu, le bec et les pieds rouges, faits comme des pieds de

quantité qu'il faut entourrer les terres et habitations à cause des dégats qu'ils y font.... Les Anglais ont peuplé cette île de Cochons et y en apportèrent la race il y a longtemps; ils habitèrent quelque temps dans cette isle. Les Français et les Portugais l'ont aussi dès il y a longtemps peuplée de Cabris.

DESCRIPTION DE QUELQUES OYSEAUX DE L'ISLE BOURBON.

» Premièrement des Oyseaux de rivière et de leurs noms:

» *Flamands*. Ce sont grands Oyseaux de la hauteur d'un homme, à cause de leur col et jambes qui sont très-grands; ils ont le coups gros comme des Oyes, le plumage blanc et noir au bout des aisles; ces Oyseaux ont la chair rouge, ils sont très-bons et délicats.

» *Oyes sauvages*. Un peu plus petites que les Oyes d'Europe, ils ont le plumage de même et le bec et pieds rouges, elles sont très-bonnes.

» *Canards de rivière*. Plus petits que ceux d'Europe, ayant le plumage comme les Sarcelles, ils sont bons.

» *Butors* ou *Grands gauziers*, gros comme gros chappons, mais fort gras et bons; ils ont le plumage gris, tacheté de blanc à chaque plume, le col et becq comme un Heron, et les pieds verds faits comme pieds de Poullets d'Inde, cela vit de poisson.

» *Poules d'eau* qui sont grosses comme des Poulles, elles sont toutes noires, et ont une grosse creste blanche sur la teste. Il y a aussi des aigrettes blanches et grises, et des Cormorans.

OYSEAUX DE TERRE ET LEURS NOMS.

» *Solitaires*. Ces Oyseaux sont nommez ainsi, parce qu'ils vont tousiours seuls, ils sont gros comme une grosse Oye, et ont le plumage blanc, noir à l'extrémité des ailles et de la queuë il y a des plumes approchantes de celles d'Autruche, ils ont le col long et le becq fait comme celuy des Becasses mais plus gros, les jambes et pieds comme Poullets d'Inde. Cet Oyseau se prend à la course ne volant que bien peu. C'est un des meilleurs gibier de l'Isle.

» *Oyseaux bleus* gros comme les *Solitaires*, ont le plumage tout bleu, le becq et les pieds faits comme pieds de Poulles; ils ne volent point, mais ils courent extrémement viste, tellement qu'un chien a peine d'en attraper à la course, ils sont très-bons.

Pigeons sauvages, dont tout est rempli, les uns ayant le plumage couleur d'ardoise, et les autres d'un rouge roussastre, ils sont un peu plus gros que les Pigeons d'Europe, et ont le becq plus gros, rouge à l'extrémité proche la teste, les yeux bordez de couleur de feu ainsi que les Faisans. Il y a une saison où ils sont tellement gras, qu'on ne leur voit point de croupion; ils ont très-bon goust.

» *Ramiers* et *Tourterelles* comme on en voit en Europe et aussi bons.

» *Petits perdrix* grises grosses comme Cailles, on les prend à la course.

» *Beccasses* faites comme en Europe.

» *Ralles* de bois.

» *Huppes* ou *Callendres* ayant un bouquet blanc sur la teste, le reste du plumage

» Poules; ils ne volent point, mais ils courent extrêmement » vite, tellement qu'un Chien à peine d'en attraper à la course; » ils sont très-beaux. » Dans le même écrit, la taille du Solitaire est comparée à celle d'une grosse Oie; tandis que Castelton ou

blanc et gris, le bec long et les pieds comme un Oyseau de Rapine, ils sont un peu moins gros que les pigeonneaux. C'est encore un bon gibier quand il est gras.

» *Merles* et *Grives*.

» Perroquets gris, qui sont aussi bons que des Pigeons.

» Il y a plusieurs autres sortes de Perroquets, dont on ne mange point ; sçavoir : Perroquets un peu plus gros que pigeons, ayant le plumage de couleur de petit gris, un chaperon noir sur la teste, le becq fort gros, et couleur de feu.

» Perroquets verts gros comme pigeons, ayant un collier noir.

» Perroquets verts de mesme grosseur, ayant la teste, le dessus des aisles et la queuë couleur de feu.

» Perroquets tout verts de la mesme grosseur.

» Perroquets de trois façons comme cy-dessus, qui ne sont pas plus gros que des Merles.

» Il y a de trois sortes d'Oyseaux de Rapine qui font bien du tort au Gibier de l'Isle et aux volailles des Habitants.

» Les premiers sont nommez *Papangues*, ils sont gros comme des Chappons, faits au surplus comme des Aigles, ils ne font point de difficulté de décoiffer le monde ; car en vollant ils passent à rase de la teste, et de leur main ou griffe emporte chappeau ou bonnet ; et si c'est une femme qui aye du blanc à sa coiffure, ils l'accommodent mal. Ces Oyseaux détruisent bien de Cochon et du Cabrit, emportant les petits qu'ils peuvent attraper et les mangent. Ces Papangues valent bien un volaille au pot, mais on en mange très-peu, y ayant beaucoup d'autre meilleur Gibier.

» Les seconds sont nommez *Pieds Jaunes*, de la taille et forme de Faucons ; ils font bien du tort aux volailles des habitans et au Gibier de l'Isle.

» Les troisièmes sont des *Émérillons*, qui quoy que petits ne laissent d'emporter des poullets et les manger.

» Il y a encore dans l'Isle une quantité d'autres Oyseaux que j'aurois esté trop long à décrire me contentant de nommer les principaux et particulièrement de *Moyneaux* qui y sont si épais et en telle quantité qu'ils apportent grand dommage dans l'Isle mangeant grande partie des grains que l'on y plante, sans que l'on les puisse détruire, à cause de la trop grande multitude.

» On feroit plusieurs récoltes de grains en une année en l'Isle, n'estoit ce Moyneaux à cause desquels on se restraint à une récolte, prenant le temps que ces Oyseaux vont nicher à la montagne.

» Ces Moyneaux ont le plumage comme ceux d'Europe, réservé que les mâles étant en amour ont la gorge, la teste, le dessus des aisles couleur de feu.

» Tous les Oyseaux de cet Isle ont leur saison chacuns en divers temps, estant six mois dans les montagnes d'ou revenants ils sont fort gras et bons à manger.

» Je réserve les Oyseaux de Rivière et les Sollitaires, les Perdrix et les Oyseaux blues qui ne changent point. » *(Note du rédacteur.)*

plutôt Tatton (1) et Carré disent l'un et l'autre que cet Oiseau est de la grosseur d'un Dindon. Strickland nous dit « j'aurais » été disposé à rapporter l'*Oiseau bleu* au genre *Porphyrio* si » l'on ne nous assurait qu'il est de la taille du Solitaire ou, en » d'autres mots, de la taille d'une grosse Oie, que ses pattes res» semblent à celles de la Poule et qu'il ne vole jamais. » Cependant ces raisons n'ont aucune valeur, car : 1° nous connaissons une espèce de *Porphyrio* (le *Notornis Mantelli* de la Nouvelle-Zélande) qui est presque aussi grosse qu'une Oie ; 2° il y a plusieurs espèces de Poules d'eau dont les pattes ressemblent à celles de la Poule commune, c'est-à-dire ayant trois doigts écartés relativement : par exemple, les *Tribonyx*, *Ocydromus* et *Notornis ;* 3° les ailes de *Notornis* et des *Ocydromus* sont également impropres au vol et les plumes de ces derniers Oiseaux sont même aussi molles que des plumes ordinaires. L'opinion réservée mais incorrecte de Strickland a été suivie par l'étrange théorie de M. de Sélys-Longchamps (2), relative à l'*Oiseau bleu* de Bourbon, que cet auteur désigne sous le nom d'*Apterornis cœrulescens* et qu'il place dans une seule et même famille avec le *Solitaire* de Bourbon, qui est complétement un Struthionien, les Dodos à forme d'*Apterix* de Herbert et Van den Brœcke. Enfin, dans Ch. Bonaparte, où règne la plus grande confusion relative aux Oiseaux perdus des îles Mascareignes, l'*Oiseau bleu* figure comme un genre particulier, sous le nom de *Cyœnornis erythrorhyncha* et serait synonyme du Dodo de Van den Brœcke, tandis que le Dodo de Herbert constitue une seconde espèce du même genre.

Si l'on prend attentivement en considération la description de l'*Oiseau bleu*, on sera généralement disposé à admettre que, malgré sa brièveté, elle ne peut être appliquée à autre chose qu'à un *Porphyrio* et plus particulièrement au type aberrant de ce genre, désigné sous le nom de *Notornis*, qui peut être consi-

(1) Purchas, *Pilgrimes*, 1625, t. I, p. 331.

(2) *Voyages*, t. I, p. 12.

(3) *Revue zoologique*, oct. 1848, p. 3 (*potius* p. 294).

(4) *Conspectus avium*. Leiden, 8°, t. II, p. 3.

déré comme le représentant de la forme galline dans le groupe des *Porphyrio*, principalement à cause de sa forte taille, de l'épaisseur de son tibia (garni de plumes presque jusqu'au bout), de la brièveté de ses doigts et la forme trapue et courte de son cou (1). La supposition que l'*Oiseau bleu* était une espèce analogue du genre *Porphyrio* est corroborée par ce fait que les deux espèces de ce groupe s'étendent depuis le midi de l'Europe sur toute l'Afrique jusqu'à Madagascar, aux deux Indes, à l'Australie et à la Nouvelle-Zélande, de sorte que les îles Mascareignes se trouvent comprises dans la région occupée par ce type ornithologique. On ne saurait tenir compte de l'objection fondée sur ce que l'*Oiseau bleu* était plus gros que les espèces du genre *Porphyrio*, actuellement connues, puisque le *Notornis* dépasse déjà tous les autres, et que l'hémisphère austral fournit dans certaines familles des espèces dont la taille relative est aussi plus ou moins gigantesque et dont les particularités de conformation sont souvent aussi très-notables, par exemple les *Notornis* comparés aux *Porphyrio*, le *Tribonyx* et notre *Géant* comparés aux *Gallinules* et le *Fulica gigas* du Pérou parmi les Foulques, et enfin les gigantesques et étranges *Palamedeæ* qui, du reste, habitent toute l'Amérique tropicale. On ne doit pas s'étonner de ce que l'*Oiseau bleu* ait eu des ailes impropres au vol, puisque le *Notornis* a des ailes semblables, et que, de plus, un nombre considérable d'autres Oiseaux des îles Mascareignes, ainsi que de la Nouvelle-Zélande, présentent la même particularité; par exemple, à la Nouvelle-Zélande, outre le *Notornis*, on doit citer l'*Ocydromus*, le *Kiwis* (ou *Apteryx*) et les *Moas* (*Dinornis*, *Palapteryx*, etc.), et aux îles Mascareignes, les différentes espèces de Dodos. Il est aussi à noter que les ailes de la Poule d'eau géante paraissent avoir été plus courtes que d'ordinaire. On nous dit que l'*Oiseau bleu* pouvait courir très-vite; or, ce caractère appartient, il est vrai, aux Poules d'eau en général, mais il a été plus particulièrement remarqué chez le *Notornis* (2). Enfin

(1) Des raisons analogues me portent à regarder les *Tribonyx* et même les *Ocydromus* comme des formes gallines du type Gallinule.

(2) *Transactions of the Zool. Soc. of London*, t. IV, p. 70.

les couleurs de notre *Oiseau bleu*, celles du bec et des pattes, aussi bien que celle du plumage, s'accordent avec celles des *Porphyrio* et ne se rencontrent dans aucun autre genre d'Oiseaux ayant les mêmes forme, volume et mœurs. Nous n'en dirons pas davantage de l'*Oiseau bleu.*

Les remarques que nous avons présentées sur ces espèces ornithologiques éteintes nous semblent devoir contribuer à éclairer l'histoire intéressante de la faune des îles Mascareignes. Le mode de distribution et la nature de ces animaux cantonnés dans des petites îles, éparses dans l'immense Océan, contraste avec ce que nous voyons dans d'autres régions, et soulèvent des questions d'un grand intérêt. Ce qui nous frappe de prime abord, c'est que ces îles sont complétement dépourvues de Mammifères terrestres, à l'exception de Chauves-Souris ; en second lieu, il est à remarquer que, relativement à leur peu d'étendue, elles renfermaient un nombre considérable d'Oiseaux, caractérisés par la brièveté de leurs ailes, leurs formes particulières et leur grande taille ; troisièmement, enfin, que ces singularités, et même anomalies dans la faune, ne sont accompagnées d'aucune particularité analogue dans la flore de ces localités. Il est non moins digne de remarque que tous ces phénomènes se retrouvent à la Nouvelle-Zélande. Il semblerait donc que, dans l'économie générale de la nature, les Oiseaux auraient pris la place des Mammifères terrestres dans l'un et l'autre de ces groupes d'îles, et cela expliquerait pourquoi les principales espèces ornithologiques offrent dans ces localités un développement si extraordinaire et des formes si particulières. Cela est plus frappant encore aux îles Mascareignes qu'à la Nouvelle-Zélande (1). Ces régions

(1) A l'exception du Rat, qui peut-être a été introduit par nos navires, on n'a trouvé jusqu'ici aucun Mammifère à la Nouvelle-Zélande quoique, selon les habitants, un de ces animaux, long d'environ deux pieds, y vivrait aujourd'hui, ou tout au moins y aurait vécu jadis. Afin d'éviter des malentendus, nous rappellerons ici que les premiers navigateurs, dans cette partie du globe (ainsi que cela est constaté par divers passages de leurs écrits), laissèrent dans la plupart des îles ou ils abordèrent toutes sortes d'animaux domestiques, principalement des bêtes à cornes et des cochons dont les descendants servirent à l'approvisionnement des navires qui visitèrent plus tard les mêmes points. Ils y introduisirent aussi plusieurs autres animaux et ce n'est qu'en tenant compte de cette circonstance qu'on peut s'expliquer comment la grande Tortue ter-

géographiques, dont la faune appartient en majeure partie à l'histoire du passé, de même que les îles de l'océan Pacifique jusqu'à l'archipel de la Sonde, méritent plus que la plupart des autres parties du globe d'être l'objet de recherches zoologiques approfondies. Tout homme d'un esprit droit doit regretter de voir combien d'êtres inoffensifs ou même utiles, aussi bien que remarquables, y ont été détruits, et ont disparu pour toujours de la surface du globe. Il est pénible de penser aussi que cet œuvre de destruction se poursuit chaque jour, et que l'homme fasse un usage si mauvais et si brutal de sa puissance, et trouble de la sorte l'harmonie générale de la création, dont le plan primitif est rendu ainsi à peine reconnaissable. Les particuliers ne peuvent empêcher de pareilles violences, mais il serait du devoir des gouvernements d'y mettre un terme ; si on ne le fait pas, nos descendants, au lieu de nous attribuer ces sentiments délicats que nous nous vantons de posséder, seront en droit de nous considérer comme des barbares qui savaient détruire, mais qui ne savaient ni protéger, ni conserver ce que le Créateur nous avait confié.

Les deux Oiseaux dont l'étude nous a occupé ici peuvent être rangés de la manière suivante dans le système ornithologique :

GALLINULA (LEGUATIA) GIGANTEA.

Le Géant, Leguat, *Voyage*, t. II, p. 72, fig.
— Duquesne, apud Leguat, *op. cit*,, t. I, p. 55.

Straussartiger Vogel, Hamel, *Bull, de l'Acad. de Saint Pétersbourg*, t. VII, p. 65-96.

Flamingo, Strickland, *The Dodo*, etc., p. 60 (note).

Taille, 6 pieds. Corps aussi lourd que celui d'une Oie. Ailes assez courtes, mais pouvant servir au vol. Plumes de la jambe atteignant presque jusqu'au tarse. Doigts longs et entièrement libres ; trois en avant et aussi longs que le tarse. Mandibule supérieure se prolongeant en forme de lame au delà des yeux.

restre des Galapagos, par exemple, s'est propagée à Madagascar, et comment Leguat, Herbert et d'autres parlent les uns de Cerfs, les autres de Singes, ou même de Cacatoès blancs à huppe rouge en énumérant les productions naturelles des îles Mascareignes.

Couleur générale blanche, avec une tache rougeâtre sous l'aile. Couleur des pieds et du bec inconnue, mais probablement peu remarquable, puisque la description n'en fait pas mention.

HAB. Ile Maurice, peut-être aussi l'île Bourbon (Réunion); trouvé une fois accidentellement à l'île Rodriguez.

Observé avec certitude par Leguat seulement en 1694. Non remarqué plus récemment, et évidemment détruit d'une manière complète depuis fort longtemps.

Paraît être un représentant du type Cigogne dans le groupe des Poules d'eau.

PORPHYRIO (NOTORNIS?) CÆRULESCENS.

Oiseau bleu, D. B., *Journal Soc. zool. Londres*, p. 183; Strickland, *op. cit.*, p. 59.

Aptornis cærulescens, de Selys-Longchamps, *Revue zoologique*, oct. 1848, p. 3 (*potius*, p. 294).

Cyanornis erythrorhyncha, Bonaparte, *Conspectus Avium*, t. II, p. 3 (*except. synon.* Did. Brackii).

Grosseur d'une forte Oie ou d'un Dindon. Pieds semblables à ceux de la Poule. Couleur bleue. Bec et pattes rouges. Incapable de voler, mais courant excessivement vite.

HAB. Bourbon (Réunion).

Observé seulement par D. B. en 1669 (ou entre 1669 et 1672), jamais depuis, et paraissant être détruit.

Semble, de même que le *Notornis Mantellii*, représenter le type Coq parmi les *Porphyrio*.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

Fig. 1. Copie de la gravure de Leguat représentant le GÉANT (*Gallinula* (*Leguatia*) *gigantea*, Schleg.).

Fig. 2. Le même, représenté de profil et corrigé d'après la description donnée par Leguat.

Les deux figures sont réduites au vingt-cinquième de la grandeur naturelle.

Fig. 3. Copie de la gravure de Leguat représentant le Solitaire (*Pezophaps solitarius*, Strickland).

NOTE SUR LE TISSU SARCODIQUE DE L'ÉPONGE,

PAR M. GRAVE.

On regarde généralement la partie animale vivante de l'Éponge comme un tissu gélatineux, muqueux, auquel convient parfaitement le nom de *sarcode*, donné par M. Dujardin aux tissus des animaux inférieurs, Zoophytes et Infusoires.

M. O. Schmidt même, auquel on doit un travail récent sur les Éponges (*Éponges de l'Adriatique*, 1862-64), n'a vu dans l'espèce *Spongia adriatica* (*Badeschwamme*, éponge de bain) qu'un tissu homogène, cellulaire, dans lequel se trouvaient quelques groupes rares de cellules un peu plus serrées.

Ayant eu à ma disposition une Éponge naturelle des côtes de Barbarie, revêtue de son sarcosome desséché, j'ai constaté les faits suivants, qui sont tout à fait nouveaux.

Ce tissu animal est brun ou jaunâtre, élastique et relativement résistant, quand il est gonflé par l'eau. A l'exception des oscules, il recouvre comme une membrane toute la surface de l'Éponge. Il est plus épais au sommet qu'à la base.

Loin d'être homogène, ce tissu est composé d'au moins trois couches parfaitement distinctes, peut-être même de quatre.

La première, la *couche épidermique*, est homogène, mince, transparente, et composée de cellules légèrement jaunâtres à un faible grossissement. Elle est parfaitement caractérisée par l'absence de spicules tricuspidés, et surtout par la présence de vacuoles irrégulièrement ovales ou circulaires plus ou moins nombreuses, qui sont des sortes de stomates facilitant probablement l'absorption des liquides nutritifs par le sarcosome.

La deuxième, ou *couche médiane*, est sensiblement plus épaisse que la précédente. Elle est formée de cellules jaunes disposées de façon à laisser des espaces irrégulièrement tracés, qui semblent être des canaux creusés dans l'épaisseur de la couche. Elle est encore caractérisée par la présence de corps radiés assez rares, et des spicules à trois pointes.

La troisième, qui est la *couche profonde*, est mince et difficile à préparer ; elle est homogène, formée de cellules, et contient peut-être aussi des canaux comme la précédente. Ce qui la distingue surtout de la couche épidermique, c'est qu'elle est privée de stomates.

Enfin, je suis tenté de croire à l'existence d'une quatrième, située entre la couche médiane et la couche profonde. Mais je ne suis pas encore parvenu à l'isoler et à en déterminer les caractères précis.

OBSERVATIONS

SUR

DES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES COTES DE FRANCE.

Par M. HESSE.

(Neuvième article.)

Recherches sur les genres *Doropygus* et *Dyspontius* de M. Thorell. Description de quatre nouveaux genres : *Gastrode, Cheratrichode, Ophthalmopache* et *Platydorax* (Nobis).

Nous nous proposons dans ce mémoire de continuer les observations que nous avons déjà faites sur les Crustacés qui habitent les *Ascidies simples* et *composées*, et d'y ajouter les nouvelles espèces que nous avons découvertes.

L'ouvrage de M. Thorell (1) étant, croyons-nous, le plus important de ceux qui ont été publiés sur ce sujet, nous avons pensé qu'il y aurait avantage à le suivre dans l'ordre dans lequel il a été établi, et qu'en réunissant nos observations aux siennes, nous pourrions faire à cet égard un travail à peu près complet.

Nous aurions dû, d'après ce qui précède, commencer notre mémoire, comme l'a fait M. Thorell, par la famille des *Notodelphys,* dont nous croyons avoir découvert tous les individus qu'il a décrits, et peut-être encore d'autres qui lui sont inconnus ; mais comme nous tenons à nous en bien assurer, nous remettons à plus tard à nous en occuper, et nous passons tout de suite au genre

(1) *Bidrage till Kännedomen om Krustacer som lefra i Aster af slägtet Ascidia.*

M. Thorel nous a fait l'honneur de nous adresser son remarquable mémoire, qui nous a causé d'autant plus de plaisir, que nous avions vainement cherché à nous le procurer, l'édition en étant probablement épuisée. Nous saisissons avec empressement cette occasion de lui adresser nos félicitations pour l'exactitude de ses recherches et pour la rare perfection des planches qui accompagnent le texte, dont, à notre grand regret, nous n'avons pu comprendre que ce qui est en latin, faute de connaître le suédois.

Doropygus, sur lequel nous avions plus particulièrement fixé notre attention.

Comme les Crustacés qui appartiennent à cette division sont nombreux, et qu'il importe d'en faciliter la classification, nous les avons divisés en deux catégories principales, qui sont du reste parfaitement indiquées par les caractères évidents et saisissables qu'ils présentent, mais qui ne sont pas cependant assez importants pour qu'il y ait lieu d'en faire des genres séparés. Ces différences résultent de la modification que présente la *terminaison de l'abdomen*.

On remarque, en effet, que chez les uns il finit en pointe arrondie, et que les deux appendices qui le terminent sont droits, inermes, garnis seulement, ou non, de poils plus ou moins faibles ; tandis que chez les autres, cette partie du corps s'élargit à son extrémité, et présente une petite cavité de laquelle sortent des appendices incurvés et armés de griffes crochues, qui, en se rabattant sur le bord opposé et relevé de cette cavité, peuvent devenir préhensiles, et, par cette conformation spéciale, se rapprocher de celle d'autres Crustacés : tels que les *Botryllophiles*, les *Notophores*, les *Botachus*, les *Ascidicola* (notre *Coiliacola*), et enfin notre nouveau genre *Gastrode* (1).

Cette distinction que nous établissons ici sera probablement adoptée plus tard, lorsque les découvertes nombreuses et incessantes, qui tendent encore à se multiplier chaque jour, nécessiteront un remaniement complet de la classification des Crustacés.

Nous avons aussi à faire ressortir un caractère secondaire qui a également son importance, et qui résulte du développement considérable que prend chez certains individus de ce genre

(1) Nous devons cependant faire remarquer que dans le genre *Doropygus* cette petite cavité est beaucoup moins bien conformée que dans les Crustacés auxquels nous les comparons, attendu que chez ceux-ci elle est profondément divisée par une fente qui la partage en deux dans le sens vertical, et que le bord sur lequel se rabattent les deux appendices qui lui sont opposés est en partie formé de deux petites tubérosités épineuses, mobiles, qui, en s'abaissant ou se relevant, en augmentent ou en diminuent la profondeur. Il ne serait pas impossible, non plus, que ces deux appendices, qui ont l'aspect de deux branches d'une pince et qui peuvent s'écarter ou se rapprocher, eussent la facilité d'en remplir les fonctions.

l'extrémité postérieure du thorax, spécialement destinée à contenir les œufs, qui sont ici placés en dessus du corps, tandis que dans presque tous les autres Crustacés ils le sont en dessous.

Dans ceux dont l'extrémité thoracique a acquis cette expansion, l'abdomen se trouve, par suite de ce développement considérable, placé presque au centre du corps (1), et alors il existe entre ces deux parties une distance assez notable, pour qu'elle fasse une séparation très-complète.

Chez ceux qui n'ont pu subir cette déformation (2), le dernier anneau abdominal vient, par un rétrécissement graduel et insensible, se réunir, sans transition brusque, au premier anneau abdominal, comme on le voit du reste dans le genre voisin des *Botachus*.

Enfin nous avons remarqué, chez deux individus seulement, le *gibber* et le *gibbosus*, que la tête, qui, dans les autres, est soudée au premier anneau thoracique, en est complétement séparée dans ceux-ci, et qu'en outre le bord frontal est arrondi, et ne présente pas ce prolongement oncineux dont sont au contraire munies les autres espèces (3).

Tous les Crustacés compris dans ce genre ont nécessairement, à raison du lieu qu'ils habitent, la même manière de vivre, et leurs mouvements sont lents et peu répétés. On voit qu'ils sont seulement destinés à leur faire changer de position et à leur procurer le moyen de se glisser entre les tissus des *Ascidies*, qui sont d'autant plus faciles à parcourir, qu'ils sont constamment lubrifiés par d'abondantes sécrétions, au milieu desquelles ils se glissent comme les *Helminthes* le font dans les viscères des animaux dans lesquels ils vivent.

(1) Voyez les *Doropygus pulex, auritus* et *gibber*, décrits par M. Thorell, et figurés pl. VI, VII et VIII, et ceux que nous y avons ajoutés sous les noms de *curculio, propinquus, conicus, callipygus, reflexus* et *oblongus*.

(2) Voyez les descriptions que nous donnons des *verrucosus, albidus, viridis, gibbosus, tumefactus, macroone, rufescens* et *coccineus*.

(3) Ce prolongement, qui a la forme de la mandibule supérieure du bec des Gallinacés, nous paraît destiné à servir à la progression de ces Crustacés, qui doivent s'en servir comme d'une griffe, et, en l'enfonçant sur la surface qu'ils veulent parcourir, s'en font un point d'appui qui leur sert pour la progression.

Lorsqu'on les a extraits de leur demeure, et qu'on les a placés dans des vases à parois lisses, tels que le verre ou la porcelaine, sur lesquels ils n'ont pas de prise, faute de point d'appui, on les voit s'agiter lentement dans différents sens, s'étendre et se contracter pour sortir d'une position qui paraît leur être contraire ; mais il est facile de comprendre, en les voyant à l'œuvre, que, destinés à une vie inactive et sédentaire, les moyens d'action qu'ils possèdent ont été proportionnés à leurs besoins et au réduit très-restreint qu'ils ont à parcourir.

Voici les divisions dont nous avons parlé et que nous avons établies comme il suit :

Genre DOROPYGUS.

Extrémité abdominale	terminée en pointe arrondie. Appendices droits, inermes avec ou sans poils. Prolongement thoracique postérieur	grand.	*D. curculio, pulex** (1), *propinquus, conicus, callipygus, deflexus, oblongus, rotundus.*
		nul...	*D. verrucosus, albidus, viridis, gibbosus, tumefactus.*
	terminée par une petite cavité. Appendices recourbés et crochus armés de pointes. Prolongement thoracique postérieur	grand.	*D. gibber**, *psyllus**, *auritus**.
		petit..	*D. acutus, reflexus.*
		nul...	*D. macroone, rufescens, coccineus.*

§ I. — Espèces dont l'extrémité abdominale est terminée en pointe arrondie, armée d'appendices *droits, inermes, avec ou sans poils.* Prolongement thoracique postérieur *grand.*

1. Doropygus charançon. — *D. curculio,* Nobis.

Cette espèce (2), qui a environ 3 millimètres de longueur, vue de profil, est facile à distinguer des autres par le prolongement considérable du premier article basilaire des antennes, qui, en suivant la courbure du bord frontal, simule le museau-trompe des Coléoptères auxquels nous la comparons.

(1) Les Crustacés dont les noms sont marqués d'un astérisque (*) sont ceux qui ont été découverts par M. Thorell.

(2) Nous abrégerons, autant que possible, tout ce qui concerne les détails anatomiques, attendu qu'ils ont été donnés d'une manière complète par M. Thorell ; nous nous attachons seulement à signaler les caractères particuliers qui peuvent servir à faire distinguer entre elles les espèces que nous décrivons.

La *tête* est distincte des autres anneaux du thorax ; elle est plate, très-allongée et fortement busquée. Les anneaux suivants de cette partie du corps sont également très-séparés les uns des autres, et vont en augmentant progressivement de dimension jusqu'au dernier, qui égale à lui seul le volume de ceux qui le précèdent, et dont l'extrémité inférieure est légèrement recourbée en dessous.

L'*abdomen* est relativement très-petit, et, par suite de l'expansion considérable du dernier anneau thoracique, il se trouve placé au centre du corps. Son extrémité, arrondie au bout, est terminée par deux appendices longs et grêles, qui sont dépourvus de piquants et de poils ; mais ils sont séparés en deux par une petite fente.

La première patte thoracique, qui est d'une longueur et d'une gracilité remarquables, peut aussi servir de marque distinctive pour cette espèce. Les autres parties du corps n'offrent rien de particulier à signaler.

Les *œufs* sont de grosseur moyenne ; ils envahissent tout le thorax, où, dans la partie antérieure, ils sont rangés sur deux lignes parallèles, placées l'une du côté du dos et l'autre du ventre ; ils sont ensuite accumulés à l'extrémité du dernier anneau de cette partie du corps.

Coloration. — Le corps est d'un rouge brun ou brique très-vif, surtout au centre ; les yeux sont rouges. Les œufs sont d'un brun noir foncé, coloration que l'on ne voit que dans cette espèce.

Habitat. — Trouvé dans une Ascidie simple d'une couleur verte. Ce Crustacé est extrêmement vivace ; nous l'avons conservé vivant plus de deux mois sans lui donner aucune nourriture.

DOROPYGUS PUCE. — *D. pulex ?* Thorell.

Nous pensons que cette espèce, qui a 3 à 5 millimètres de long, est la même que celle découverte par M. Thorell, dont elle diffère cependant par la couleur, qui, d'après ce qu'en dit ce carcinologiste, est aussi très-sujette à se modifier. La nôtre est

d'une belle couleur jaune-soufre ; les œufs sont d'un vert très-foncé ; les yeux sont rouges, et une bande de cette dernière couleur indique dans l'abdomen le trajet du canal intestinal. L'ongle de la première patte thoracique, qui est courte et grêle, est très-crochu, avec une pointe triangulaire du côté du tranchant. Le prolongement frontal oncineux dont nous avons déjà parlé est très-apparent dans cette espèce, et les appendices abdominaux, qui sont assez longs, sont terminés par une pointe mousse garnie de poils fins et flexibles.

Les *œufs* sont gros, et ressemblent exactement à ceux des autres espèces.

Habitat. — Trouvé dans plusieurs Ascidies simples.

2. Doropygus proche. — *D. propinquus*, Nobis.

Cette espèce, qui n'a que 2 millimètres et demi de longueur, ressemble beaucoup à la précédente par l'ensemble général du corps : cependant elle s'en distingue par la forme de la tête, qui est plus effilée ; par les anneaux du thorax, qui sont moins distincts, et surtout le dernier, qui est beaucoup plus arrondi, particulièrement à son extrémité.

Les *antennes* ont un pédoncule très-évasé au bord, à l'endroit où la tige s'insère dans cette partie, ce qui donne à celle-ci une grande facilité pour se mouvoir en tout sens.

La première patte thoracique est courte et petite, et la griffe, qui est très-crochue, s'abat sur une espèce de point arrondi et saillant qui lui permet de saisir les objets.

Les pattes thoraciques natatoires biramées sont remarquables en ce que la tige externe est cylindrique et entièrement dénuée d'épines latérales, et est terminée seulement par trois pointes aiguës, tandis que l'autre, qui est plate et rémiforme, est au contraire garnie de soies très-longues et très-grosses, divergentes, mais non pectinées. Les appendices abdominaux sont longs, légèrement incurvés, et terminés par une petite pointe très-faible et droite, accompagnée de quelques poils fins.

Coloration. — D'un beau jaune-soufre, avec le milieu du corps

couleur souci ; l'œil est rouge. Les œufs, qui sont petits, sont d'un vert foncé très-vif.

Habitat. — Trouvé dans une Ascidie simple.

3. Doropygus conique. — *Doropygus conicus*, Nobis.

La femelle mesure environ 4 millimètres en longueur. Sa *tête* n'est pas séparée du premier anneau thoracique ; ceux-ci, vus de profil, présentent un bord pointu, et chaque intersection est partagée en deux par une ligne verticale qui ne descend pas latéralement. Le dernier anneau de cette partie du corps est remarquable par son extension, qui se termine en pointe conique ; les autres sont fortes et renflées au milieu. La première patte thoracique est très-grêle et petite, armée d'un ongle long et pointu.

L'*abdomen*, qui est long et étroit, est néanmoins beaucoup plus court que l'extrémité abdominale chez la femelle, lorsqu'elle est remplie d'œufs. Les deux appendices qui terminent cette extrémité du corps sont comparativement très-longs, et garnis de poils extrêmement fins et difficiles à voir. L'œil est remarquablement petit, et les pattes biramées sont aussi très-faibles.

Dans le jeune presque adulte, la forme du dernier anneau thoracique varie d'une manière notable : tantôt il offre une pointe arrondie présentant une découpure dont le sommet est tourné en bas, ou un prolongement assez allongé, dont l'extrémité est au contraire relevée.

Le jeune, après les premières transformations, ressemble beaucoup, à la première vue, aux *Monocles*.

Coloration. — Le corps est d'un blanc de lait, un peu teinté de jaune au centre. Les œufs sont d'un beau vert foncé. Une ligne rose indiquant le trajet de l'intestin traverse l'abdomen dans toute sa longueur ; l'œil est aussi de cette couleur.

Les embryons n'offrent rien de particulier.

Habitat. — Trouvée dans une Ascidie petit monde (*Cynthia microcosmus*) fixée sur les valves d'un *Pecten maximus*. C'est

avec le *Doropygus gibbosus* la plus grande espèce que nous ayons rencontrée.

4. Doropygus callipyge. — *D. callipygus*, Nobis.

Cette espèce, dont la femelle mesure en longueur 2 millimètres, n'a pas la *tête* séparée du premier anneau thoracique ; ceux-ci sont imbriqués les uns dans les autres, sans présenter de bords saillants. Le dernier égale presque en longueur tout le reste du corps, et c'est à peine si l'abdomen atteint son extrémité, qui est arrondie et légèrement recourbée au bas.

Les pattes et les antennes sont grêles ; le prolongement frontal oncineux est très-apparent. Les appendices abdominaux sont assez longs, droits et dépourvus de poils à leur extrémité.

Coloration. — Corps d'un blanc de lait mat, traversé au milieu par une bande d'un jaune-souci foncé, qui devient rouge près de l'extrémité abdominale. Œil de cette couleur.

Habitat. — Trouvé dans l'intérieur d'une *Ascidia venosa.*

Cette espèce est remarquable par le développement relativement considérable de son dernier anneau thoracique. Nous n'avons trouvé que la femelle, qui n'avait pas encore d'œufs.

5. Doropygus recourbé. — *D. deflexus,* Nobis.

Ce Crustacé a environ 3 millimètres de long. Sa *tête* est unie au premier anneau thoracique, lequel est très-distinct des autres, qui, au contraire, le sont peu entre eux, et qui, vus de profil, présentent une gibbosité assez forte, suivie d'un creux qui la sépare d'une autre élévation, laquelle termine l'extrémité inférieure du thorax, qui se recourbe en bas du côté de l'abdomen.

L'*abdomen* est gros et court et très-rétractile, aussi les anneaux en sont-ils évasés à leur bord supérieur. Les appendices terminaux sont droits et de médiocre grandeur, et présentent à leur extrémité une pointe aiguë très-faible et également droite, accompagnée de quelques poils très-fins.

Le prolongement *rostral* est très-apparent ; mais ce qu'il y a

de plus remarquable, c'est l'extrémité de l'orifice buccal, qui, en se recourbant sous le thorax, atteint la base des premières pattes natatoires.

Les *œufs* sont petits, et disposés, à partir du deuxième anneau thoracique, dans toute l'étendue de cette partie du corps.

Coloration.— Le corps est d'un beau jaune-serin, rehaussé au milieu par une teinte chamois assez vive. Les œufs sont vert foncé. Une raie pourpre indique le trajet de l'intestin au milieu de l'abdomen ; l'œil est aussi de cette couleur.

Habitat. — Trouvé sous l'enveloppe corticale d'un Zoophyte fixé sur les pattes du *Maia squinado.*

6. DOROPYGUS OBLONG. — *D. oblongus*, Nobis.

Il mesure environ 2 millimètres, et son corps, qui est de forme oblongue, est à peu près de la même grosseur dans toute l'étendue du thorax, dont l'extrémité inférieure se termine par une pointe arrondie.

La *tête*, qui est allongée et pointue, est séparée du premier anneau. Vue de profil, la ligne dorsale du thorax ne présente aucune élévation ni abaissement, comme cela a lieu dans plusieurs autres espèces.

L'*abdomen* est long et étroit, et dépasse de beaucoup l'extrémité inférieure du thorax ; il est terminé par deux appendices courts et complétement inermes.

Les *œufs* sont petits dans l'individu que nous décrivons ; il n'y en avait que quelques-uns groupés seulement dans le dernier anneau thoracique.

Coloration. — Tout le corps, abdomen compris, est de la même teinte rouge brun. Les œufs sont noirâtres, et l'œil est rouge pourpre.

Habitat. — Trouvé dans un *Polyclinium stellatum* fixé sur la valve supérieure d'un *Pecten opercularis.*

7. Doropygus arrondi. — *D. rotundus*, Nobis.

Il n'a guère qu'un millimètre à un millimètre et demi de longueur. Sa *tête*, très-petite et arrondie, est distincte du premier anneau thoracique, lequel est suivi d'autres qui le sont très-peu. Le deuxième anneau, vu de profil, présente une élévation arrondie, suivie d'une dépression, et ensuite d'une légère élévation qui termine le thorax presque verticalement. L'*abdomen* est très-gros et très-court ; ses appendices le sont également, et pourvus seulement à leur extrémité de poils excessivement fins.

Les pattes thoraciques sont très-grêles et très-petites, particulièrement la première paire biramée, qui ne dépasse guère le bord inférieur du premier anneau.

Les *œufs* sont très-gros et entassés dans tout le thorax, à partir du premier anneau.

Coloration.— Corps d'un jaune vif. Œufs couleur rouge brun foncé ; œil rouge vif.

Habitat. — Trouvé dans une *Ascidia aspesa.* C'est la plus petite des espèces que nous ayons rencontrée.

§ II. — Espèce dont l'extrémité abdominale est terminée en pointe arrondie. Appendices droits, inermes, avec ou sans poils. Prolongement thoracique postérieur *nul.*

8. Doropygus verruqueux. — *D. verrucosus*, Nobis.

Il n'a que 2 millimètres de longueur. Son corps, d'une grosseur uniforme dans toute son étendue, présente, vu de profil, un rebord saillant et arrondi à chaque anneau, de sorte qu'il paraît avoir à tous les articles du thorax de petites protubérances verruqueuses. L'extrémité inférieure de cette partie du corps est arrondie, et s'abaisse sur l'abdomen, dont elle n'atteint que la base ; celui-ci est long et assez gros, et terminé par deux appendices qui sont aussi d'une assez grande dimension, et dont les extrémités sont complétement inermes.

Les antennes et les pattes sont petites et grêles ; les soies dont elles sont pourvues ne sont pas pennées.

Les *œufs* sont petits et entassés dans toute la capacité du thorax, à partir de son premier anneau.

Coloration. — Le corps est d'un jaune d'or très-vif. Les œufs sont bruns, couleur chocolat; l'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé dans l'intérieur d'une *Ascidia venosa.*

9. DOROPYGUS BLANC. — *D. albidus,* Nobis.

Il mesure 2 millimètres en longueur. Son thorax est court et trapu, d'une grosseur uniforme dans toute son étendue, et se termine par une pointe arrondie qui est peu saillante, et va rejoindre l'abdomen, qui est gros, et dont les anneaux s'invaginent les uns dans les autres. Il est terminé par de très-longs appendices légèrement recourbés, portant à leur extrémité un ou deux poils assez fins.

Les antennes ont leur premier article basilaire très-long. La première patte est aussi très-longue et très-grêle, ainsi que les autres pattes thoraciques; les externes sont dépourvues de pointes à leur extrémité.

Coloration. —Le corps est entièrement d'un blanc mat; l'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé dans une *Ascidia intestinalis.*

10. DOROPYGUS VERT. — *D. viridis,* Nobis.

Il a un millimètre et demi de longueur. Son corps, qui est gros et trapu, ne présente pas de séparation entre sa tête et son premier anneau thoracique. Ceux-ci sont très-évasés à leur bord supérieur, ce qui facilite leur contraction. L'abdomen est étroit et assez court; il est terminé par des appendices longs, droits et inermes.

Les antennes et les pattes sont longues et grêles.

Coloration. — Tout le corps est d'une couleur vert clair. Le trajet du tube intestinal est indiqué par une ligne jaune foncé; l'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé dans une Ascidie petit monde (*Cynthia microcosmus*).

11. Doropygus gibbeux. — *D. gibbosus*, Nobis.

Il a 4 millimètres de long sur un et demi de large. Son thorax, très-ramassé et comme contracté en boule, est très-bombé du côté du dos, et son profil ne présente aucune saillie. La *tête*, très-petite, est très-distincte du premier anneau thoracique, duquel elle paraît sortir, comme si elle était portée sur un prolongement en forme de cou. L'appendice frontal, en forme de griffe, est très-apparent. L'*abdomen* est gros et long; les appendices qui le terminent sont assez longs, légèrement recourbés et complétement inermes. Vu en dessous, le dernier anneau abdominal présente une fente au milieu, des deux côtés de laquelle on aperçoit, à la base de ces appendices relevés en queue d'aronde, deux petites tubérosités couvertes d'épines, et au-dessous le bord inférieur de ce dernier anneau, lequel est disposé en forme d'accolade et est également garni d'épines (1).

Les pattes thoraciques, biramées, sont remarquables en ce que la tige extérieure est entièrement dépourvue de poils ou de piquants, et que l'intérieure est extrêmement courte, n'atteignant à peu près qu'à la moitié de la précédente.

Les *œufs* sont très-petits, et forment sur toute la partie dorsale du thorax, à partir du premier anneau jusqu'à la naissance du tube abdominal, une bande assez large qui s'épate à l'extrémité inférieure de cette partie du corps, et de laquelle partent perpendiculairement deux autres bandes également remplies d'œufs et formant relief.

Coloration. — Le corps est couleur de chair foncée. Les œufs sont d'un vert foncé très-vif; l'œil est blanc ou jaunâtre, avec des reflets chatoyants. Une raie jaune d'or indique le trajet de l'intestin au milieu de l'abdomen.

Habitat. — Trouvé dans une *Ascidia intestinalis* fixée sur la valve supérieure d'un *Pecten opercularis.*

C'est une des plus remarquables espèces que nous ayons

(1) Ces dispositions ont beaucoup d'analogie avec celles de la figure 10 F 4 de la planche VII du mémoire de M. Thorell, représentant l'extrémité abdominale du *Doropyg s auritus.*

trouvées, et nous n'en possédons qu'un seul individu. Son corps contracté en boule, sa tête portée sur une sorte de cou, ses œufs disposés par bandes formant des ramifications en relief, sont des caractères exclusifs qui la feront distinguer des autres espèces. Ses mouvements sont extrêmement lents.

12. DOROPYGUS GONFLÉ. — *D. tumefactus*, Nobis.

Il a 4 millimètres de longueur sur 2 de largeur. Son corps, qui est gros et court et est atténué à ses extrémités, paraît comme tuméfié, et l'on n'y distingue pas de divisions annulaires. Les antennes sont très-grosses, particulièrement à la base ; le prolongement frontal est très-apparent. La première patte, qui est divisée en trois articles, se fait remarquer par celui du milieu, qui est très-court et très-gros. Les pattes thoraciques, biramées, sont assez fortes ; les extérieures sont cylindriques, armées seulement de pointes à leur extrémité ; les internes n'en ont que d'un seul côté.

L'*abdomen* est cylindrique, gros, court et composé d'anneaux qui s'invaginent. Les appendices qui le terminent sont courts, et garnis de poils roides et assez forts.

Coloration. — Le corps est entièrement blanc ; une teinte jaune, diminuant d'intensité sur ses bords, existe au milieu. Les yeux sont d'un rouge vif.

Habitat. — Trouvé dans une Ascidie incrustante, pustuleuse, de couleur brune, qui était fixée sur une patte d'un *Maia squinado*.

Ce Crustacé, dont nous n'avons pu nous procurer qu'un exemplaire, a des mouvements excessivement lents.

§ III. — Espèces dont l'extrémité abdominale est terminée par une petite cavité. Appendices recourbés et crochus armés de pointes. Prolongement thoracique postérieur *grand*.

DOROPYGUS BOSSU. — *D. gibber*, Thorell.

C'est le plus grand (1) des Crustacés de ce genre que nous

(1) M. Thorell dit aussi que c'est le plus grand de tous les Crustacés de ce genre. Voyez le texte de son mémoire, page 52, et la planche VIII, fig. 11.

ayons rencontré : il mesure environ 8 millimètres en longueur sur 4 de large. Le nôtre diffère un peu de celui trouvé par M. Thorell, en ce que la tête, qui est ronde, est très-petite, et parfaitement distincte du premier anneau thoracique, dans lequel elle est enfoncée. Le deuxième anneau de cette partie du corps peut empiéter sur le premier ; enfin, au troisième, il y a sur le dos une pièce supplémentaire de forme triangulaire, qui s'étend sur le quatrième ; finalement, l'extrémité inférieure du prolongement thoracique se termine en pointe aiguë et crochue dirigée en bas.

Coloration. — La coloration n'est pas non plus dans notre espèce tout à fait celle indiquée par M. Thorell. Elle a le corps d'un jaune pâle teinté de rose au milieu, entre les lignes noires qui indiquent les ovaires. Les œufs, qui sont très-petits et accumulés dans l'extrémité du dernier anneau thoracique seulement, sont d'une belle couleur verte. L'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé dans une *Ascidia canina.*

Nota. — C'est ici que nous plaçons les espèces *psyllus* et *auritus* trouvées par M. Thorell, et que nous n'avons pas encore découvertes ; du moins n'en sommes-nous pas certain.

§ IV. — Espèces dont l'extrémité abdominale est terminée par une petite cavité. Appendices recourbés et crochus armés de pointes. Prolongement thoracique postérieur *petit.*

13. Doropygus aigu. — *D. acutus,* Nobis.

Il a un millimètre de longueur et presque autant de largeur. Son corps, gros et ramassé, est extrêmement contractile, et, à cet effet, les bords supérieurs de ses anneaux sont très-évasés.

La *tête* est grande et ronde, parfaitement distincte des autres anneaux du thorax, dont les premiers sont plus petits ; le dernier, qui est presque à lui seul aussi grand que les autres, est terminé en pointe extrêmement aiguë et un peu relevée.

La première patte est très-grêle et courte, elle ne dépasse que fort peu le bord frontal ; les autres sont également minces et petites.

L'*abdomen* est gros et court; il s'engaîne largement dans ses anneaux qui sont très-évasés; son extrémité inférieure est terminée par une cupule très-grande et très-profonde, de laquelle sortent les deux appendices qui sont longs, un peu recourbés au bout, et terminés par deux pointes crochues à chaque appendice.

A l'état jeune, ce Crustacé a le corps cylindrique, et la partie thoracique, y compris la tête, est d'une grosseur uniforme dans toute son étendue. L'abdomen est un peu plus mince, et il est terminé par des appendices rudimentaires.

Le mâle ressemble à la femelle pour l'ensemble général du corps; le dernier anneau thoracique seulement s'en distingue, en ce qu'il est relativement infiniment plus petit et à peu près de la dimension des autres, et que la pointe qui le termine est arrondie et légèrement recourbée en bas au lieu d'être relevée.

Les *œufs* sont d'une grosseur moyenne, et accumulés dans le dernier anneau thoracique seulement.

Coloration. — Tout le corps est d'un blanc mat. Les œufs sont d'une couleur verte foncée; les yeux sont rouges.

Habitat. — Trouvé dans une petite Ascidie de couleur jaunâtre qui était fixée sur un *Pecten opercularis.*

Cette espèce est très-reconnaissable par la singulière terminaison de son dernier anneau thoracique qui finit en pointe très-aiguë. Sur dix individus que nous nous sommes procurés, nous n'avons vu qu'un seul qui fît exception à cette règle, et encore ne sommes-nous pas assuré que ce fût la même espèce.

14. Doropygus relevé. — *D. reflexus*, Nobis.

Ce Crustacé a environ de 2 à 3 millimètres de longueur sur 1 millimètre et demi de largeur. Sa tête, qui est séparée du premier anneau thoracique, est petite et arrondie. Son thorax, qui est atténué à ses extrémités, s'élargit notablement au milieu. Vus de profil, les anneaux de cette partie du corps sont arrondis et ne forment aucune saillie, mais ils ont des bords très-évasés qui en facilitent les contractions, par imbrication; le dernier,

qui est presque aussi grand que les autres, est relevé à son extrémité inférieure qui est terminée par une pointe arrondie

L'*abdomen* est étroit et long, il dépasse de beaucoup le thorax, il est terminé par deux appendices d'une moyenne grandeur armés d'une griffe pointue et recourbée à son extrémité.

La première patte est très-longue, grêle et armée d'une griffe crochue; les pattes biramées sont très-fortes et garnies d'épines.

Les *œufs* sont gros et confinés dans la partie supra-inférieure du thorax. L'embryon ressemble en tout à ceux des autres espèces.

Coloration. — Corps d'un beau jaune d'or avec une large tache chamois au milieu. Les œufs sont verts et l'œil est rouge.

L'embryon a le corps blanc et la partie viscérale est d'un beau vert tacheté de jaune.

Habitat. — Trouvé dans une *Ascidia venosa.*

§ V. — Espèces dont l'extrémité abdominale est terminée par une petite cavité; appendices recourbés et crochus armés de pointes; prolongement thoracique, postérieur, *nul.*

15. Doropygus a gros oeufs. — *D. macroon,* Nobis (1).

Il a, environ, 3 millimètres de long; son corps étroit et ovale ne présente, sur le dos, aucune élévation ni abaissement. La tête est allongée; son bord frontal s'avance, en forme de griffe crochue, entre la base des antennes, qui sont longues et fortes. La première patte l'est également, et la griffe qui la termine est triangulaire. Les pattes biramées sont aussi très-grosses; la rame extérieure, qui est cylindrique, est armée de pointes et l'intérieure, qui est plate, ne présente que des poils ou des piquants très-faibles.

Le dernier anneau thoracique se réunit au premier anneau abdominal, sans rétrécissement brusque. Cette partie du corps est terminée par un évasement notable qui se prolonge en avant

(1) De μακρὸς, gros, et ὠὸν, œuf.

et sur lequel peuvent se rabattre deux appendices crochus, assez courts, terminés par deux griffes aiguës.

Les *œufs* sont, dans cette espèce, d'une grosseur extrêmement remarquable ; ils occupent toute la capacité du thorax.

Coloration. — Le corps est, en entier, d'une couleur de chair, très-foncée ; les œufs sont de couleur rouille ; l'œil est rouge vif.

Habitat. — Trouvé dans une petite Ascidie verdâtre fixée sur une patte d'un *Maia squinado.*

16. DOROPYGUS ROUSSATRE. — *D. rufescens,* Nobis.

Il n'a qu'un millimètre de long ; il ressemble beaucoup, pour la forme du corps, au précédent, c'est-à-dire qu'il est oblong et que son dos présente une ligne courbe, parfaitement unie ; la tête, qui est longue et qui s'avance en pointe vers l'extrémité frontale, donne attache à deux antennes longues et dont les premiers anneaux sont striés de raies transversales et hérissés de poils. La première patte est longue et grêle ; les pattes biramées sont petites et n'offrent rien de particulier. L'abdomen, qui se réunit au thorax sans transition brusque, est terminé par un évasement, formant une cavité, de laquelle sortent des appendices courts, armés de fortes griffes crochues.

Coloration. — Tout le corps est d'une couleur rouille très-foncée, les œufs qui sont logés dans toute l'étendue du thorax sont de grosseur moyenne et d'un brun noirâtre ; l'œil est rouge.

Habitat. — Trouvé dans un *Eucœlinus* incrustant, de couleur rougeâtre, pustuleux, qui était fixé sur un *Pecten maximus.*

17. DOROPYGUS ROUGE. — *D. coccineus,* Nobis.

Ce Crustacé n'a qu'un millimètre de longueur ; son corps, vu de profil, est oblong, sa tête est grosse et terminée par un prolongement frontal aigu et recourbé en forme de griffe. Les antennes, très-fortes à la base, sont striées de raies fines et couvertes de poils abondants. La première patte est mince et courte ; il en est de même des pattes biramées qui sont égale-

ment très-faibles. L'abdomen fait suite au thorax par une diminution graduelle et insensible. Celui-ci est court, étroit, et est terminé par des appendices très-robustes, très-courts, armés de fortes griffes, crochues, pouvant se rabattre sur le bord, placé en face de la petite cavité qui se trouve à l'extrémité de cette partie du corps.

Les *œufs* sont très-petits et répandus dans toute la capacité thoracique.

Coloration. — Tout le corps est d'un beau rouge vermillon; les yeux sont de couleur pourpre et les œufs brun noir.

Habitat. — Trouvé dans une petite Ascidie jaunâtre, fixée sur les valves d'un *Pecten maximus.*

Nous terminons ici la série, assez nombreuse, des individus du genre *Doropygus* que nous avons rencontrés au nombre de dix-sept et auxquels nous avons réuni ceux dont la découverte nous est commune avec M. Thorell.

On remarquera que les Crustacés de cette espèce, que nous avons classés dans notre cinquième catégorie, établissent un passage presque insensible avec le genre *Botachus* créé par ce naturaliste.

Nous n'ajouterons rien à la description que M. Thorell a donnée de ce Crustacé, attendu qu'elle nous a paru complète ; nous dirons seulement que ceux que nous avons fréquemment rencontrés nous ont paru beaucoup moins indolents que ne le sont les *Doropygus*, et que bien qu'ils soient privés, comme eux, de la faculté de nager, ils se traînent et se meuvent avec infiniment plus d'activité que ceux-ci.

Nous ne parlerons pas non plus de l'*Ascidicola* que ce naturaliste avait découvert avant nous, sans que nous le sachions, et auquel nous avions donné le nom de *Coiliacola* qui doit nécessairement disparaître à raison des droits de l'antériorité. Nous ajoutons que nous croyions avoir trouvé plusieurs espèces de ce Crustacé, mais comme il est nécessaire que nous nous en assurions, par une nouvelle vérification, nous attendrons qu'elle soit terminée pour en faire connaître le résultat.

Des motifs de même nature nous engagent aussi à ajourner la publication de nombreuses espèces de *Lichomologus*, d'*Ergasilus* et d'*Ascomyzon* que nous avons également découvertes; nous nous bornerons, pour le moment, à ajouter quelques renseignements nouveaux, ainsi que deux autres espèces, au genre *Dyspontius* décrit par M. Thorell· Nous terminerons ensuite notre mémoire par quatre genres, également inédits de Crustacés, qui ont de l'analogie avec ceux qui font l'objet des recherches de ce naturaliste.

GENRE DISPONTIUS, Thorell.

DYSPONTIUS STRIÉ. — *Dispontius striatus*, Thorell.

Nous ne parlerons de cette espèce que nous nous sommes procurée, à deux reprises différentes, que pour combler quelques lacunes que M. Thorell n'a pu remplir, attendu qu'il n'a pas eu, comme nous, l'avantage de la posséder vivante.

Nous n'avons aucune observation importante à faire relativement à la description qu'en donne M. Thorell et des figures qui les accompagnent et qui sont très-fidèlement et très-correctement faites; nous trouvons seulement que, dans notre espèce, les pointes extérieures des premiers anneaux thoraciques sont plus lancéolées, plus découpées et conséquemment laissant, entre leurs bords latéraux, plus d'espace.

Le céphalothorax est très-plat, mais il est cependant caréné en dessus, dans le milieu, c'est-à-dire qu'il présente une nervure assez élevée au-dessus du reste de la carapace. Il est assez mince pour être flexible et pour lui permettre d'abaisser ou de redresser le bord frontal comme le font du reste aussi les Caligiens.

Les antennes sont courtes relativement à celles des *Ergasilus* et d'une grosseur uniforme dans toute leur étendue, même à leur base.

Les yeux sont géminés, comme dans les *Caligiens*, et placés un peu loin du bord frontal.

Les *œufs* sont très-gros, au nombre de dix ou douze environ de chaque côté, et groupés en boule (1).

Les pattes natatoires thoraciques sont biramées et courtes; elles peuvent, en se réunissant et en convergeant, devenir préhensiles.

Les appendices abdominaux sont courts et garnis de quatre poils, chacun, dont l'extérieur a plus du double de la longueur des autres.

Coloration. — Le corps est d'un beau jaune serin, orné, au milieu, d'une large bande rouille verticale dont le sommet, qui est arrondi, enveloppe les yeux et descend, en se rétrécissant, jusqu'à l'extrémité inférieure de l'abdomen. Cette bande verticale présente, de chaque côté, deux expansions, dont la première, qui est plus courte, se trouve au milieu du céphalothorax, et l'autre infiniment plus large borde horizontalement la base de cet anneau. On voit, en outre, entre les deux bandes et dans l'intervalle qu'elles laissent entre elles, deux petites taches rondes d'un rouge vermillon très-vif. Les couleurs de dessus s'aperçoivent en dessous, par transparence, les pattes biramées sont d'une couleur rouille très-foncée.

Les yeux sont rouge pâle, et très-chatoyants. Les œufs sont d'un vert pomme foncé, lorsqu'ils sont fraîchement pondus, mais lorsqu'ils sont plus avancés, on remarque, tout autour, un limbe blanchâtre, et alors la couleur verte occupe le milieu, le mâle et le jeune nous sont inconnus.

Habitat. — Trouvé, pour la première fois, le 21 septembre 1851 sur des *Spongiaires*, et la deuxième le 8 janvier 1856 sur un *Rhodimenia palmata* fixé sur un *Pecten maximus*.

Ce Crustacé qui nage avec une grande vélocité paraît habiter les endroits les plus profonds de la mer et même ceux où règnent les courants les plus forts, car nous l'avons recueilli la première

(1) Ce caractère peut servir à distinguer les Crustacés de ce genre, des *Lichonologus* et des *Ergasilus* qui ont au contraire leurs œufs renfermés dans un tube cylindrique allongé. Nous ne connaissons que nos *Bothryllophilus* qui aient, comme ceux-ci, les œufs réunis en boule.

fois sur les plantes et les Spongiaires fixés sur un canon que des plongeurs avaient sauvé du naufrage du vaisseau *le Républicain*, qui eut lieu le 24 décembre 1794 (1).

Il est probable que le rostre allongé dont les *Dyspontius* sont pourvus leur servent, comme une sonde, à pénétrer, par les oscules des spongiles, dans leurs canaux, pour s'y procurer, soit les substances visqueuses qui remplissent leur tissu, soit leurs gemmes, soit les infusoires ou les petits animaux qui peuvent servir à leur nourriture. Les bords largement plats, et retournés en dessous de son anneau céphalothoracique, indiquent aussi qu'il sait s'appliquer et se tenir, au besoin, collé sur les surfaces sur lesquelles il se fixe.

DYSPONTIUS BORDÉ.. — *Dispontius marginatus*, Nobis (2).

Ce Crustacé n'a pas plus d'un millimètre de long sur un demi-millimètre de large ; son corps est plat, large et court, ses antennes, assez longues, sont minces, cylindriques et presque d'une égale grosseur dans toute leur étendue. Les yeux sont petits et adossés les uns aux autres ; ils sont placés très-près du bord frontal.

Le bouclier céphalothoracique est, presque à lui seul, aussi long

(1) Le 25 décembre 1794, le vaisseau de 110 canons *le Républicain* reçut l'ordre d'appareiller, par un vent violent et contraire, qui le jeta, à sa sortie de la rade de Brest, sur la roche *Mingnant* autour de laquelle il y a environ 44 mètres de profondeur. Presque tous les objets qui étaient à bord disparurent avec le navire, et ce ne fut que le 21 septembre 1851, cinquante-sept ans après cet événement, qu'à l'aide du scaphandre on parvint à en sauver les canons. Ceux qui étaient de bronze n'avaient éprouvé aucune altération, mais il n'en était pas de même de ceux de fonte, qui, à raison de leur long séjour dans la mer, s'étaient tellement ramollis, que leur métal se coupait exactement comme de la *plombagine*, et ne reprenait sa dureté qu'après avoir été exposé quelque temps à l'air. Toute la surface de ces pièces était couverte d'un enduit vaseux, de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, formant une croûte assez solide, sur laquelle s'étaient fixées en abondance, des Huîtres, des Moules, des Ascidies, des plantes marines de différentes espèces ; des polypiers et des antennulaires sur lesquels nous avons trouvé plusieurs Mollusques, des Crustacés nouveaux, ou rares, au nombre desquels nous citerons particulièrement, parmi les Mollusques, de très-beaux *Tergipes*, et parmi les Crustacés, entre autres, l'*Arcture longicorne*.

(2) Fig. C.

que le reste du corps. Il est arrondi au sommet, et descend, en s'élargissant légèrement, jusqu'aux premiers anneaux dont les trois premiers sont un peu moins larges, mais d'une hauteur égale. L'abdomen est considérablement plus étroit et formé, sauf le premier, d'anneaux de mêmes dimensions. Les appendices qui terminent cette partie du corps sont d'une longueur moyenne, larges et plats, et terminés par quatre soies divergentes à peu près de la même longueur.

Les bords extérieurs des anneaux thoraciques ne sont pas, à beaucoup près, aussi aigus et aussi découpés que dans l'espèce précédente. Nous ne connaissons rien de la conformation de sa bouche, ni de ses pattes-mâchoires et natatoires. Les œufs qui sont très-gros et groupés en boule, comme dans les *Dyspontius striés*, sont soutenus par une petite patte spéciale, de chaque côté de l'abdomen, et la circonférence qu'ils forment ne dépasse pas l'extrémité des pédoncules qui terminent cette partie du corps.

Mâle et jeune inconnus.

Coloration. — Ce petit Crustacé est remarquable par la manière dont il est orné. Le céphalothorax est bordé, tout autour, d'une bande d'un rouge vermillon, une raie médiane de la même couleur part du dessous des yeux pour atteindre, verticalement, l'extrémité du corps; les autres anneaux du thorax sont largement encadrés d'une bande de cette couleur qui laisse au milieu, et sur chaque anneau, un espace blanc ovale. Les œufs sont aussi du même rouge. Les yeux sont blancs chatoyants.

Habitat. — Trouvé le 17 juillet 1863, à la base d'une petite Ascidie composée fixée sur un *Pecten maximus*.

DYSPONTIUS REMARQUABLE. — *D. conspicuus*, Nobis.

Il a environ un millimètre de longueur sur un demi-millimètre de large, son bouclier céphalique est presque aussi long que le reste du corps, les deux anneaux suivants sont d'une hauteur égale, mais vont en diminuant de largeur et sont suivis d'un autre encore beaucoup plus étroit qui donne attache à une petite patte qui sert à supporter les œufs qui forment, de chaque

côté, deux masses ovales un peu moins arrondies que dans les espèces précédentes.

L'*abdomen* est plus étroit que les anneaux antérieurs, et il se termine par des appendices courts, plats et larges, garnis de quatre soies, dont les deux extérieures sont très-longues.

Les antennes sont de médiocre longueur, très-minces, du même diamètre à peu près dans toute leur étendue, et couvertes de poils rigides et nombreux. Nous ne connaissons rien de la conformation de la bouche, des pattes-mâchoires et natatoires.

L'*œil* est placé au milieu et assez près du bord frontal.

Mâles et jeunes inconnus.

Coloration. — Ce petit Crustacé est très-remarquable par sa coloration. Son corps est en entier d'un vert clair; le premier anneau céphalothoracique est orné d'un dessin d'une couleur violette, ayant la forme de la partie antérieure de la fleur de lis des armoiries, c'est-à-dire présentant une tige ovale au milieu, dont le sommet atteint presque l'œil, et deux branches latérales épatées et récurvées au bout. La raie du milieu, qui va en diminuant de largeur successivement, se prolonge jusqu'à l'extrémité inférieure de l'abdomen.

Habitat. — Trouvé, le 21 septembre 1851, parmi des plante qui étaient fixées sur un des canons sauvetés du vaisseau *le Républicain*.

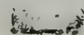
GENRE GASTRODE, Nobis (1).

GASTRODE VERT. — *Gastrodes viridis,* Nobis (2).

Ce petit Crustacé, qui a 2 millimètres de long, se rapproche infiniment des *Botachus* dont il a la forme générale.

Sa tête est petite et allongée; elle donne attache à une paire d'antennes, dont le premier article basilaire, qui est gros et fort, est suivi d'une tige cylindrique divisée en huit articles. Le bord frontal (3) forme à son sommet une expansion large, plate,

(1) De γαστρώδης, ventru.
(2) Fig. B.
(3) Fig. B, 3.



qui est arrondie au bout, dont l'extrémité supérieure atteint le haut du premier article basilaire des antennes. Son thorax composé de six anneaux va en augmentant de largeur, de la tête à son extrémité inférieure, et forme à sa base une cavité, relativement très-spacieuse, destinée à loger les œufs. On aperçoit aussi, dépassant le bord inférieur de cette cavité, de chaque côté deux pointes aiguës dans le genre de celles qui existe aussi chez les *Botachus* (1).

L'*abdomen* est étroit et cylindrique; il est divisé en cinq anneaux, qui tous sont à peu près de la même grandeur, et peuvent s'invaginer les uns dans les autres. Le dernier est terminé par quatre griffes très-fortes placées en face l'une de l'autre, de manière à former une sorte de pince (2), et celles-ci sont accompagnées postérieurement de deux autres pointes, longues et aiguës, très-rigides, destinées probablement à servir de moyen de propulsion en fournissant un point d'appui.

Les pattes de la première paire, placées à la base des antennes, sont longues et grêles, terminées par une petite griffe crochue; elles sont suivies d'une autre paire de pattes-mâchoires plus courtes, plus larges, garnies de nombreuses soies, puis viennent les mandibules supérieures et inférieures qui sont denticulées, et accompagnées de palpes pourvues de soies pectinées; enfin on voit au-dessous de l'appareil buccal une paire de pattes-mâchoires, d'une longueur moyenne, divisée en plusieurs anneaux. Ces pattes, qui se replient du côté de la bouche, sur laquelle elles se rabattent, sont garnies de soies pectinées très-nombreuses et très-serrées.

Les pattes thoraciques biramées (3), au nombre de quatre paires, n'offrent rien de particulier. La tige externe est cylindrique, et pourvue verticalement de fortes épines, accompagnées au sommet de soies très-fortes. La tige interne est plate, et est également garnie sur les bords de fortes pointes.

(1) Fig. B.
(2) Fig. B 1, B 2.
(3) Fig. B 4.

Un *œil* unique est placé au milieu et au haut de la tête.

Mâle et jeune inconnus.

Coloration. — Il est d'une couleur blanc verdâtre tirant sur le brun, avec une raie noire au milieu. L'œil est rouge. Nous en avons trouvé un autre exemplaire qui avait le corps entièrement blanc, le tube intestinal était jaune, l'œil rouge, et les œufs, qui sont de grosseur moyenne, étaient d'une couleur verdâtre clair.

Habitat. — Trouvé dans une *Ascidia intestinalis.*

Les individus de cette espèce que nous avons trouvés étaient des femelles; une seule avait des œufs; ils étaient placés dans la partie inférieure du thorax qui est destinée, à raison de l'élargissement notable qu'elle présente, à les loger.

GENRE CÉRATRICHODE, Nobis (1).

CÉRATRICHODE BLANC. — *Ch. albidus*, Nobis.

Le mâle (2) a, à peine, un millimètre de long; son corps, qui est piriforme, va en diminuant de largeur de la tête à l'extrémité inférieure.

Le bouclier céphalique égale en longueur les trois anneaux qui le suivent; il est arrondi à son bord frontal et s'appuie à sa base sur six anneaux, à peu près de la même longueur, mais qui, comme nous l'avons dit, vont en diminuant de largeur jusqu'au dernier qui est cordiforme et sert d'appui aux anneaux abdominaux, au nombre de huit, tous de la même largeur, sauf le dernier qui est aussi long que quatre de ceux qui le précèdent, et qui donne attache à deux appendices plats, munis de quatre épines, dont les deux du milieu sont très-longues.

Les anneaux de l'abdomen, qui sont au nombre de huit, sont très-rapprochés et imbriqués les uns dans les autres, et garnis, à leur bord inférieur qui est saillant, de poils courts et très-rigides (3).

(1) De κέρας, corne, antenne; τριχώδης, poilu.

(2) Fig. A et A 1.

(3) Fig. A 3.

En dessous, on aperçoit près du bord frontal un petit écusson entouré d'un relief, au milieu duquel se trouve un point arrondi qui est peut-être un œil (1) ; de chaque côté sont les antennes qui sont extrêmement remarquables par leur conformation.

Elles sont très-grosses (2), cylindriques, divisées en sept ou huit anneaux, dont le premier est le plus gros et le plus fort, et est évasé à son bord supérieur qui est frangé ; les autres vont en diminuant de grosseur, et le dernier est tronqué au bout ; il est garni, ainsi que toute la tige, de fortes épines divergentes. A la base et au-dessous des antennes sont deux expansions plates en dessus, bombées en dessous, arrondies et élargies au sommet, qui sont hérissées de forts poils en forme de cils. On aperçoit, en outre, au bord de ces prolongements spatuliformes, plusieurs petites tiges coniques terminées par des poils longs et rigides.

L'*appareil buccal* est placé au milieu et un peu en dessous de la base des antennes ; il a la forme d'un écusson, dont la pointe inférieure est terminée par l'orifice de la bouche.

Cet organe est entouré de trois paires de pattes simples, dont la première est longue, grêle (3), et est terminée par une griffe crochue ; les autres sont beaucoup plus courtes et plus grosses ; elles sont également armées d'un ongle pointu (4) ; enfin viennent les quatre pattes natatoires, biramées (5), dont l'externe est cylindrique, et armée latéralement et à son extrémité de très-fortes pointes aiguës, et l'interne, qui est plate et rémiforme, est bordée de poils très-longs et très-flexibles divergents.

Vu latéralement, le dernier anneau thoracique montre une large ouverture de chaque côté (6) qui est béante, et environnée d'un liséré corné en relief formant bordure, et présentant trois dents placées en face l'une de l'autre sur les bords opposés, dont la plus grande correspond au milieu des deux autres. Le

(1) Fig. A 6.
(2) Fig. A 5, A 6, A 7.
(3) Fig. A 10.
(4) Fig. A 8.
(5) Fig. A 9 et 11.
(6) Fig. A 3. Des dispositions analogues sont figurées dans le mémoire de M. Thorell aux planches XII, XIII, concernant les *Lichomologus* et les *Corycæcus*.

vide formé par ces ouvertures, qui sont celles des orifices génitaux, est rempli par une membrane contractile, percée en son milieu d'un trou qui s'élargit ou se contracte au besoin.

La femelle (1) est un tiers plus petite que le mâle ; conséquemment, c'est à peine si l'on peut l'apercevoir à l'œil nu.

Son corps, comme celui du mâle, est piriforme, mais infiniment plus court et plus trapu. Le bouclier céphalique est très-grand et arrondi au bord frontal ; il est suivi de cinq anneaux thoraciques qui sont à peu près tous de la même dimension en hauteur, mais dont la largeur va toujours en diminuant jusqu'au dernier anneau thoracique qui est cordiforme, et est suivi de deux autres abdominaux dont le dernier est cylindrique, et est terminé au bout par deux appendices plats, armés de trois griffes fortes et crochues (2).

En dessous, le bord frontal (3) présente au centre un écusson délimité par un relief en forme de V, au milieu duquel se trouve un point rond incolore qui est peut-être l'œil, et un peu plus bas, des deux côtés, les antennes qui sont exactement conformées comme celles du mâle que nous venons de décrire.

L'*appareil buccal* est semblable aussi à celui du mâle, il en est de même des pattes mâchoires et autres.

Coloration. — Le mâle et la femelle ont le corps entièrement blanc ; une bande étroite de couleur rouge-rouille le parcourt verticalement.

Habitat. — Trouvé dans une Ascidie sociale, de couleur rouge, qui se fixe sur la fronde de la Zostère marine, *Zostera marina* ou *oceanica*, et y forme une couche gélatineuse luisante.

La femelle de cette espèce est inerte et peut seulement, en rampant, changer de place, mais elle est incapable de nager ; tandis que le mâle, qui est au contraire extrêmement vif dans ses mouvements, nage avec une grande rapidité (4).

Nous avons eu l'heureux avantage de nous procurer le mâle

(1) Fig. A 2.

(2) Fig. A 4.

(3) Fig. A 7.

(4) Il est à remarquer que ce qui existe ici se rencontre, non-seulement pour certains

et la femelle de cette espèce. Cette découverte est d'autant plus intéressante, que, sans cette constatation, on aurait été naturellement porté, en présence de la différence extrêmement tranchée qui existe, entre les deux sexes, à en faire deux espèces. On remarque, en effet, et c'est un caractère très-important, que, dans le mâle, les appendices abdominaux ne sont pourvus que de poils ou de piquants longs et grêles ; tandis que dans la femelle ces mêmes appendices sont terminés par trois fortes griffes crochues en forme de grappin (1). En cherchant à expliquer cette analogie, on peut admettre que le mâle qui est destiné à chercher, avec activité les femelles, n'a pas besoin de moyens de fixation, qui, au contraire, sont nécessaires à la femelle, pour s'attacher ou pour progresser sur les objets sur lesquels elle vit, et au milieu desquels elle doit disséminer ses embryons.

Au point de vue de leur conformation, ces Crustacés ne sont pas moins remarquables. On est surtout frappé de la forme bizarre et exceptionnelle de cette sorte de pédoncule plat qui recouvre la base des antennes et dont les poils hérissés et rigides, ressemblant à des cils, sont autant d'ambulacres servant à la propulsion, qui est favorisée d'ailleurs par les pointes aiguës qui terminent les pattes natatoires thoraciques et, chez le mâle, par les soies courtes et aiguës qui garnissent les bords des anneaux abdominaux dont la disposition nous a rappelé celle des gaînes cylindriques des tiges articulées et régulièrement imbriquées et denticulées des Prêles ou *Equisetum*, et qui, à raison des rugosités qu'elles produisent, peuvent fournir, en s'implantant dans les tissus, un utile point d'appui (2).

Crustacés, notamment ceux qui vivent en parasites, mais aussi pour les insectes dont les femelles sont aptères ou n'ont que des rudiments d'ailes incapables de leur servir à voler, tels que certains Lépidoptères, Lampyris, etc....., et comme dans l'intérêt de la reproduction il faut qu'il y ait un rapprochement entre les deux sexes, on pourrait établir comme axiome : que *l'activité ou la locomobilité du mâle est toujours en raison inverse de l'inertie de la femelle.*

(1) Fig. A, 4.

(2) Nous donnons ici, à la suite du genre *Cératrichode*, la description du mâle du *Bothryllophile vert* que nous venons de découvrir, et qui nous fournit le moyen de constater que si les *femelles* de ces deux genres diffèrent essentiellement entre elles, il

BOTHRYLLOPHILE VERT. — *B. viridis*, Nobis (1).

Il est comme le précédent très-difficile à apercevoir sans le secours de la loupe (2). Son corps étroit et allongé, en massue, ressemble au premier aspect, à celui des *Monocles*. Le thorax est divisé en cinq anneaux, y compris le céphalothorax, lequel est aussi long que les deux suivants qui sont à peu près égaux en hauteur, mais vont, comme nous l'avons dit, en diminuant de largeur jusqu'à l'extrémité inférieure du corps.

L'*abdomen* (3) est partagé en cinq ou six divisions dont les anneaux, sauf le dernier qui est à lui seul presque aussi grand que les autres, sont très-étroits et très-rapprochés ; celui-ci est terminé par deux longs appendices armés d'une seule pointe allongée et très-aiguë, mais on aperçoit, à leur base, des tronçons qui font présumer qu'ils sont au nombre de trois ou de quatre.

Nous ne sommes pas sûr d'avoir aperçu un œil médian, mais nous croyons pourtant qu'il existe.

Les antennes (4) sont exactement conformées, comme dans l'espèce précédente, l'appareil buccal offre aussi les mêmes dispositions ; mais, en ce qui concerne les pattes, il y a des différences très-notables à constater.

La première patte-mâchoire est, comme dans l'autre espèce, très-longue et très-grêle, tandis que la deuxième (5) est très-forte, ce qui n'a pas lieu dans les *Agkisomphères ;* les pattes natatoires sont aussi, relativement, plus fortes et garnies, intérieurement, de très-longues soies flexibles réunies en forme de balais et taillées, comme carrément, à leur sommet ; enfin, l'abdomen (6) est exactement semblable à celui de l'espèce précé-

existe par contre des rapports de conformation si grands entre les *mâles* que ces deux espèces doivent naturellement être placées près l'une de l'autre.

(1) Voy. les *Annales des sciences naturelles*, t. I de 1864, 5ᵉ série, où nous avons décrit la femelle.

(2) Fig. E.

(3) Fig. E 7, E 5.

(4) Fig. E 1, E 3, E 4.

(5) Fig. E 2.

(6) Fig. E 7.

dente ; les anneaux en sont nombreux et rapprochés et imbriqués, les uns dans les autres, avec des bords en relief ; mais dépourvus de poils courts et rigides. On remarque aussi que tous les anneaux du thorax sont rayés transversalement de petites lignes parallèles très-rapprochées (1) ; enfin, on voit que l'ouverture des *orifices génitaux* (2), ne sont ici, ni aussi apparents, ni garnis d'un bord corné armé de dents, et sous ce rapport, ils se rapprochent beaucoup des *Lichomologus* de M. Thorell.

Coloration. — Le corps est entièrement d'un blanc mat, traversé, au milieu, à partir du céphalothorax jusqu'à l'extrémité inférieure du corps, d'une large raie d'un jaune vif, accompagnée, latéralement, sur chaque anneau, d'une grosse tache ronde de la même couleur.

Habitat. — Trouvé dans un *Botrylle* formant une couche mince et vernissée, étalée sur la surface de rochers recouverts par la mer, et abandonnés par elle aux grandes marées.

Genre OPHTHALMOPACHE, Nobis (3).

Ophthalmopache rouge. — *O. ruber.*

Ce Crustacé (4) que l'on ne peut apercevoir qu'avec le secours d'un verre grossissant, ressemble beaucoup, pour l'aspect général, à nos *Biocryptes* et à nos *Hypnodes*, comme eux, à raison de leurs habitudes, résultant probablement de leur même manière de vivre dans un milieu semblable ils ont comme ceux-ci le corps cambré, en arrière, afin d'occuper moins d'espace possible en longueur, en relevant les deux extrémités du corps ; mais en les examinant, avec attention, on s'aperçoit facilement qu'ils s'en éloignent par des caractères très-aisés à saisir.

Le *corps* qui est large, du côté de la tête, va en diminuant successivement de dimension vers son extrémité inférieure. Dans le *mâle*, le bouclier céphalique est de moyenne grandeur ; il est

(1) Fig. E.
(2) Fig. E 5.
(3) 'Οφθαλμὸς, œil ; παχύς, gros.
(4) Fig. E 1.

beaucoup plus étroit au sommet qu'à la base ; le bord frontal est arrondi. La région thoracique, y compris cette première division, est formée de cinq articles à peu près de la même grandeur ; suivis de cinq autres également aussi de la même longueur ; sauf le dernier qui est plus grand et est terminé par deux appendices plats, garnis de poils longs et divergents.

L'*œil*, placé au milieu de la tête, et près du bord frontal, est d'une très-grande dimension ; vu en dessous, on aperçoit, des deux côtés de l'appendice frontal, une paire d'antennes très-grosses, cylindriques, tronquées au bout, divisées en trois ou quatre articles et garnies de poils flexibles et non épineux.

Immédiatement au-dessous des antennes, on voit une large patte-mâchoire plate, garnie, à son extrémité, de poils rigides. Nous ignorons la conformation de la bouche, qui doit probablement avoir beaucoup d'analogie avec celle des Crustacés dont nous avons précédemment parlé.

Les pattes thoraciques diffèrent essentiellement de celles de ceux-ci en ce qu'elles sont les externes coniques et cylindriques, composées de quatre articles, dont le dernier est terminé par plusieurs pointes aiguës et garnies de poils et de piquants ; l'externe est rémiforme et garni aussi de poils ; ces deux tiges sont fixées à leur base par un très-fort pédoncule.

La *femelle* (1) est beaucoup plus petite et plus large que le mâle. Son premier anneau céphalothoracique est triangulaire, il est étroit au sommet, qui est arrondi, il est large à la base, il est suivi de quatre anneaux dont les trois premiers sont d'une hauteur égale, le quatrième est plus long, plus étroit et arrondi ; il sert de point d'attache à trois autres anneaux thoraciques, dont le dernier, qui est plus long que les deux précédents, est terminé, comme dans le mâle, par deux appendices lamelleux, élargis au sommet, et garnis de poils longs et divergents.

L'œil médian est très-gros et très-large.

Les pattes et les autres parties du corps sont exactement conformées comme celle du mâle.

(1) Fig. E.

Coloration. — Tout le corps, dans les deux sexes, est d'une couleur rose très-vive ; on remarque, au milieu, une raie jaune, assez large, qui descend verticalement de la tête à l'extrémité de l'abdomen. L'œil, qui est très-gros, est jaune, au milieu, entouré d'un large bord, découpé en trèfle, d'un rouge minium. Les appendices abdominaux sont blancs et transparents.

Habitat. — Trouvé dans l'intérieur d'une Ascidie composée de couleur rougeâtre qui forme sur la *Zostera oceanica* une couche mince et luisante.

Le mâle de cette espèce qui est, comparativement à la femelle, long et mince, nage avec beaucoup d'agilité ; il se distingue, ainsi que la femelle, des *Biocryptes* et des *Hypnodes*, auxquels nous l'avons comparé ; par les antennes qui sont ici très-visibles, par la conformation des pattes qui sont longues et cylindriques, *composées de plusieurs articles*, et enfin par l'absence de cavité ou de capsule incubatoire formée par l'expansion du bord inférieur du dernier anneau thoracique.

L'œil qui dans cette espèce est relativement très-gros et un peu diffus, nous a fait adopter le nom que nous lui avons donné et nous a fait croire, un instant, que nous avions affaire à des individus en cours de transformation ; mais comme toutes les autres parties du corps étaient parvenues à leur développement normal, nous pensons avoir décrit des adultes.

Genre PLATYTHORAX, Nobis (1).

Platythorax blanc. — *P. albidus* (2).

Ce Crustacé, qui a environ 3 millimètres de long sur 1 millimètre et demi de large, a le bouclier céphalique court et arrondi du côté du bord frontal ; celui-ci est suivi de trois articles thoraciques, dont le premier est le plus petit ; ils sont arrondis à leur bord extérieur, et peuvent au besoin se superposer, comme cela se voit dans les *Sphéromiens*. L'anneau suivant, qui égale à lui

(1) De πλατύς, large ; θώραξ, cuirasse.
(2) Fig. D.

seul, en longueur, toute la partie antérieure du corps, présente latéralement un élargissement considérable qui vient s'accoler à une pièce médiane, longue, et terminée à son extrémité inférieure par un épatement cordiforme. On aperçoit aussi, au milieu des parties latérales dont nous avons parlé, deux espaces transparents, oblongs et horizontaux, qui sont, sans doute, l'orifice des organes génitaux, et forment un vide destiné à être rempli par des œufs.

L'abdomen est court et cylindrique. Vu en dessus du corps, il ne dépasse que peu le bord inférieur du thorax, et ne présente que trois anneaux ; mais vus en dessous, il en offre cinq. Son extrémité est terminée par deux prolongements plats, d'une longueur moyenne, armés de quatre épines ou poils gros et rigides.

Vu en dessous (1), on aperçoit de chaque côté de la tête une paire d'antennes grêles, cylindriques, divisées en une dizaine d'anneaux, et hérissées de poils rigides ; au-dessous et près du bord frontal se trouve l'œil médian.

La tête, qui est petite et arrondie au sommet, est pointue vers l'extrémité inférieure, où se trouve l'ouverture buccale entourée de pattes-mâchoires et de mandibules dont nous n'avons pas pu étudier suffisamment la forme ; les autres pattes sont biramées, et se rapprochent, quant à leur conformation et leur disposition, de celles de nos *Notoptérophores*.

Les anneaux thoraciques offrent de larges bords plats et arrondis retournés en dessous, et qui se superposent de haut en bas.

Le mâle et le jeune nous sont inconnus.

Coloration. — Le corps est entièrement blanc, présentant seulement au milieu une large bande verte verticale, allant en s'élargissant du sommet à la base ; elle part du bord supérieur du premier anneau thoracique, et s'étend jusqu'aux deux tiers inférieurs du dernier. L'œil est rouge vif.

(1) Fig. D 1.

Habitat. — Trouvé dans une Ascidie composée incrustante, brune, pustuleuse, fixée sur une patte d'un *Maia squinado.*

Ce Crustacé a toutes les allures de nos *Notoptérophores;* il a toujours la tête dirigée en bas du côté de la face inférieure du corps, et c'est très-probablement pour cela que, comme dans les Crustacés auxquels nous le comparons, il a aussi l'œil placé en dessous au milieu du front. Nous avions pris un croquis très-exact de tout son ensemble ; mais n'ayant pu le faire pour les détails, à raison de la nuit qui est venue nous interrompre, nous ne l'avons pas retrouvé malheureusement le lendemain. Nous ne donnons donc ici que ce que nous avons pu examiner suffisamment, et dont nous pouvons garantir l'exactitude.

SYSTÉMATISATION DES NOUVEAUX GENRES.

Genre GASTRODE.

Femelle. — Corps allongé, étroit du haut, allant en s'élargissant graduellement jusqu'à la base du thorax, qui est très-développée; celui-ci est divisé en six anneaux. Abdomen étroit et cylindrique, partagé en cinq divisions ; le dernier anneau terminé par quatre très-fortes griffes opposées l'une à l'autre, et pouvant devenir préhensiles. Antennes moyennes ; article basilaire gros et long ; tige cylindrique, divisée en huit articles. Première paire de patte-mâchoire longue et grêle, terminée par un ongle crochu. Deux autres paires en dessous plus grosses et plus courtes. Pattes thoraciques natatoires biramées, garnies de pointes et de poils. Œil unique placé en dessus et au milieu du front.

Mâle et jeune inconnus.

Vit dans l'intérieur du sac respiratoire des Ascidies simples.

Genre CÉRATRICHODE.

Mâle. — Corps en massue, étroit et allongé. Thorax divisé en six anneaux, non compris celui du céphalothorax. Abdomen divisé en huit anneaux très-rapprochés et imbriqués, garnis au bord inférieur de poils courts et rigides. Appendices abdominaux

terminés par des *poils droits et longs*. Œil? Pattes-mâchoires; la première, longue et grêle, armée d'une griffe; les autres plus courtes et d'une grosseur égale. Pattes natatoires biramées, garnies d'épines et de poils. Ouverture des orifices génitaux très-apparents, et bordée d'un liséré corné et denticulé. Antennes pourvues, à la base, d'un appendice plat, très-large, arrondi, couvert de poils hérissés.

Femelle. — Corps piriforme, court. Thorax divisé en sept anneaux, y compris le céphalothorax. Abdomen court, n'offrant que trois anneaux. Appendices abdominaux larges, plats, de grandeur moyenne, *armé de quatre griffes crochues*. Pas d'œil. Les autres parties du corps conformes à celle du mâle.

Genre BOTRYLLOPHILE.

Nota. — Cette description ne concerne que le mâle de cette espèce dont nous avons déjà fait connaître la femelle. (Voy. p. 66 de ce mémoire et le t. I, 1864, 5e série des *Annales des sciences naturelles*.)

Corps long, étroit, en massue. Thorax, y compris le premier anneau céphalique, divisé en six anneaux; l'abdomen en sept; ceux-ci très-rapprochés les uns des autres, et imbriqués. Appendices abdominaux très-longs, terminés par trois ou quatre épines droites et aiguës. Orifices génitaux très-larges, mais ne paraissant qu'à travers la carapace. Antennes très-remarquables par l'appendice large, plat et arrondi, hérissé de poils, qui existe à la base. Bouche coniforme. Pattes-mâchoires : la première longue et grêle; la deuxième, très-grosse et forte. Pattes natatoires hérissées de pointes et de soies très-longues; celles-ci divergentes, et paraissant à leur extrémité d'une égale longueur.

Genre OPHTHALMOPACHE.

Mâle. — Corps long, étroit, claviforme, composé d'un thorax divisé en cinq anneaux; le céphalothorax compris, et l'abdomen également en cinq anneaux terminés par deux appendices de longueur moyenne, garnis de poils minces et divergents. Antennes courtes, grosses, tronquées au bout, et couvertes de poils.

Bouche inconnue. Première patte-mâchoire large et courte ; deuxième aussi. Pattes thoraciques doubles ; mais l'extérieure cylindrique est fixée à un article fémoral très-gros. Œil très-large.

Femelle. — Corps court et trapu. Bouclier céphalique cordiforme. Thorax divisé en cinq anneaux, le premier compris. Abdomen n'en offrant que trois, le dernier terminé par deux appendices, de grandeur moyenne, garnis de poils courts et divergents. Antennes grosses et courtes ; les autres parties du corps conformées comme celles du mâle. Œil très-gros.

Habite l'intérieur des Ascidies composées.

Genre PLATYTHORAX.

Femelle. — Corps large et trapu. Bouclier céphalique arrondi, suivi de trois anneaux qui se superposent, et qui précèdent un élargissement latéral considérable destiné à contenir les œufs, au centre desquels se voit un prolongement plat, épaté à sa base, échancré au milieu, et servant d'appui à l'abdomen qui est étroit et cylindrique, divisé en cinq ou six anneaux, suivis d'appendices plats de grandeur moyenne, garnis de poils assez courts et divergents. Antennes grêles et d'une grosseur uniforme garnies de nombreux poils. Œil placé en dessous et au milieu du bord frontal ; les anneaux thoraciques largement retournés en dessous sur les bords, et étagés les uns sur les autres. Bouche et pattes-mâchoires insuffisamment connues. Pattes thoraciques biramées.

Habite l'intérieur des Ascidies sociales.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2 4

Fig. A. *Cératrichode blanc,* considérablement amplifié, vu de profil.

Fig. A 1. Le même, vu en dessus.

Fig. A 2. Femelle du même, très-grossie.

Fig. A 3. Portion supérieure de l'abdomen, très-grossie, montrant l'orifice génital du mâle de la même espèce.

Fig. A 4. Extrémité de l'abdomen de la femelle de la même espèce, montrant les appendices armés de crochets disposés en grappin.

Fig. A 5. Antenne du mâle, vue en dessus, montrant le filet cylindrique de cet organe, en dessous duquel on aperçoit l'expansion plate et velue placée à sa base.

Fig. A 6 et 7. Têtes de la femelle et du mâle vues en dessous, très-grossies.

Fig. A 8. Deuxième patte-mâchoire de la même espèce.

Fig. A 9. Première patte-thoracique extérieure de la même.

Fig. A 10. Troisième patte-mâchoire du même.

Fig. A 11. Extrémité d'une patte rémiforme thoracique.

Fig. B. *Gastrode vert,* considérablement grossi, vu de profil.

Fig. B 1. Extrémité inférieure de l'abdomen, vue de face en dessous, pour montrer la disposition des pointes et des crochets dont elle est armée.

Fig. B 2. La même partie de l'abdomen, vue de profil.

Fig. B 3. Expansion frontale, du même, avec les premiers articles des antennes placés de chaque côté.

Fig. B 4. Patte thoracique biramée du même.

Fig. C. *Dyspontius bordé*, très-grossi, vu en dessus.

Fig. D. *Platythorax blanc,* très-grossi, vu en dessus.

Fig. D 1. Tête du même, vue en dessous.

Fig. E. *Bothryllophile vert*, considérablement amplifié, vu de profil.

Fig. E 1. Tête du même, très-grossie, vue en dessous.

Fig. E 2. Deuxième patte-mâchoire du même.

Fig. E 3. Antenne du même, vue en dessous, montrant la plaque velue inférieure qui en recouvre la base.

Fig. E 4. Même antenne, vue en dessus, et laissant voir toute l'antenne qui recouvre l'expansion plate qui se trouve en dessous à la base.

Fig. E 5. Portion supérieure de l'abdomen de la même espèce, vu de profil, montrant l'orifice génital.

Fig. E 6. Extrémité inférieure de l'abdomen de la femelle de la même espèce, vue en dessous, montrant la disposition des pointes et crochets qui la termine et qui sont si différents de l'extrémité de l'abdomen du mâle.

Fig. E 7. Abdomen du mâle vu de face, en dessous, montrant les orifices génitaux, les anneaux nombreux qui divisent cette partie du corps et les appendices qui la terminent et qui sont terminés par des poils ou piquants longs et rigides bien différents des crochets et piquants que l'on voit, à la même place, chez la femelle.

Fig. F. *Ophthalmopache rouge*, femelle très-grossie, vue de profil.

Fig. F 1. Mâle de la même espèce, très-amplifié, vu de profil.

NOTE SUR LES PREUVES

DE

L'EXISTENCE D'UN GRAND PERROQUET

DONT L'ESPÈCE EST PEUT-ÊTRE ÉTEINTE (*PSITTACUS MAURITIANUS*, OWEN) MAIS QUI ÉTAIT CONTEMPORAIN DU DODO A L'ILE MAURICE,

Par M. R. OWEN (1).

Dans un mémoire sur le Dodo, lu à la Société zoologique de Londres le 9 janvier 1866, j'ai signalé, parmi les débris de cet Oiseau qui m'avaient été transmis par M. George Clark de Maurice, un fragment de mandibule inférieure d'un grand Psittacien.

Cette pièce présente la même couleur olive foncée que la plupart des os de Dodo, et, d'après l'ensemble de ses propriétés physiques, il est évident qu'elle a été trouvée dans les mêmes conditions, et par conséquent on peut la considérer comme nous fournissant la preuve que jadis il existait dans l'île Maurice un autre Oiseau qui y est inconnu aujourd'hui, et qui est peut-être aussi une espèce éteinte. Cependant il est à noter que l'Oiseau dont nous ne possédons là qu'un fragment unique avait la faculté de voler, et par conséquent il y a plus de chances d'en découvrir encore quelques représentants égarés dans les parties peu explorées de l'île, ainsi que cela s'est vu pour le *Notornis* de la Nouvelle-Zélande.

Cet échantillon comprend la portion mentonnière de la mandibule inférieure et la partie inférieure épaissie des deux branches; le tout mesurait 2 pouces de long et 1 pouce 9 lignes de large (2). La longueur de la portion symphysaire sur la ligne

(1) *Evidence of a species, perhaps extinct, of large Parrot* (*Psittacus mauritianus*, Owen) *contemporary with the Dodo, in the island of Mauritius* (*The Ibis*, avril 1866, nouvelle série, t. II, p. 168).

(2) Mesures anglaises.

médiane (dans son état actuel) est de 1 pouce 3 lignes ; mais la partie supérieure ou mince des bords latéraux a été brisée dans toute la longueur des branches jusqu'au renflement du bord inférieur.

La surface externe du menton est moins arrondie et plus anguleuse que chez l'Ara ; les côtés se relient presque à angle droit sur la portion moyenne, comme dans la mandibule inférieure du grand Cacatoës d'Australie (*Microglossum*). Par la longueur de la partie postérieure du menton et par les angles sous lesquels les bords inférieurs des branches divergent en se prolongeant en arrière, l'espèce de l'île Maurice ressemble aussi au Microglosse plus qu'aux Aras. Près du bord antérieur qui s'amincit en tranchant, il y a, comme chez les Aras et les Perroquets, des sillons et des trous pour le passage des nerfs et des vaisseaux de la partie productrice de l'étui corné du bec. Mais les caractères qui démontrent de la manière la plus décisive la nature de ce fragment, nous sont fournis par la conformation de la face supérieure ou interne de la mâchoire. Cette surface, comme de raison, est concave transversalement, et sur les côtés du menton elle se recourbe vers le haut plus régulièrement que la surface externe de l'os. On y aperçoit une ligne courbe dont la convexité est dirigée en arrière, commençant près des angles latéro-antérieurs de cette région, elle s'étend jusqu'à une dépression subcirculaire qui se trouve vers le tiers postérieur de la symphyse du menton ; une paire de petits trous marque le bord antérieur de cette dépression. Chez les Perroquets récents, cette ligne courbe correspond au bord postérieur de la lame interne de l'étui corné de la mandibule inférieure.

Par sa taille, le Cacatoës de l'île Maurice, représenté par le fragment du squelette dont il est ici question, paraît avoir égalé l'Ara hyacinthe et l'Ara bleu et jaune, ainsi que le plus grand Cacatoës de l'Australie (*Microglossum*). M. Gould, dans le supplément des ouvrages sur les Oiseaux de l'Australie, a figuré une espèce de ces derniers Psittaciens (*M. aterrimum*, Gmelin) qui vit actuellement à la Nouvelle-Guinée et au cap York, sur la côte nord de l'Australie.

Mon collègue M. George R. Gray a eu la complaisance de signaler à mon attention l'espèce de Cacatoës figurée sous le nom de *Perroquet mascarin* par Levaillant dans son *Histoire des Perroquets*, t. II, pl. 139 (fol., 1805). Dans le texte, cet auteur dit : « Le Mascarin se trouve à Madagascar et à l'île Bourbon ; il est » encore très-rare dans nos cabinets ; du moins n'y ai-je vu que » trois de ces individus, dont l'un chez Mauduit, l'autre chez » l'abbé Aubry, et le troisième au Muséum d'histoire naturelle à » Paris. » (*Op. cit.*).

En autant ce que j'ai pu en juger par l'inspection de la figure coloriée de cet Oiseau, la mandibule inférieure paraît avoir à la partie inférieure de sa base la même forme anguleuse transversalement que chez le Perroquet de l'île Maurice ; mais elle est moins grande. Le *Psittacus pachyrhynchus* de l'Afrique occidentale y ressemble aussi par la forme et les proportions du bec, mais il est également de moindre taille.

Je pense donc que je puis me hasarder à ajouter le *Psittacus mauritianus* à la liste des Oiseaux de l'île habitée autrefois par le Dodo, et je suis persuadé que tôt ou tard on obtiendra les matériaux nécessaires pour permettre aux ornithologistes de déterminer à quelle division subgénérique du groupe des *Psittacidæ* ce grand Cacatoës appartient. Du reste, le fragment unique dont je viens de donner la description suffit pour montrer que l'espèce en question a plus d'affinités avec les types de l'ancien monde (Afrique et Australie) qu'avec les Aras du nouveau continent.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 3.

Fig. 4. Mâchoire inférieure du *Psittacus mauritianus*, de grandeur naturelle, vue en dessous.

Fig. 5. La même, vue en dessus.

OBSERVATIONS

SUR LES CARACTÈRES OSTÉOLOGIQUES

DES PRINCIPAUX GROUPES DE PSITTACIDES

POUR SERVIR A LA DÉTERMINATION

DES AFFINITÉS NATURELLES DU *PSITTACUS MAURITIANUS*,

ESPÈCE PROBABLEMENT ÉTEINTE ET DONT UN FRAGMENT A ÉTÉ DÉCOUVERT RÉCEMMENT A L'ILE MAURICE,

Par M. ALPHONSE MILNE EDWARDS.

---

§ 1.

M. Richard Owen a remarqué, parmi les débris de Dronte trouvés à l'île Maurice par M. George Clark, un fragment de mâchoire inférieure (1) qu'il a rapporté à un Oiseau de la famille des Perroquets, distinct de tous les Psittacides décrits jusqu'ici et qu'il est disposé à considérer comme constituant une espèce particulière éteinte aujourd'hui.

L'illustre anatomiste anglais donne à cet ancien habitant de l'île Maurice le nom de *Psittacus mauritianus*, et il pense que son mode d'organisation devait le rapprocher des Perroquets de l'ancien monde (Afrique et Australie), plus que des espèces de la même famille qui vivent aujourd'hui dans le nouveau continent. Enfin, il termine la note qu'il vient de publier sur ce sujet en témoignant l'espoir que, tôt ou tard, les zoologistes pourront se procurer les pièces nécessaires pour déterminer à quel groupe subgénérique cet Oiseau appartient.

L'importance de cette découverte pour l'histoire si intéressante mais si peu connue de la faune éteinte des îles Mascareignes, et les *desiderata* signalés par M. Owen, dont l'autorité est si grande aux yeux de tous les zoologistes, m'ont déterminé

(1) Voy. pl. 1, fig. 4 et 5.

à chercher jusqu'à quel point on pourrait pousser la constatation des affinités zoologiques des différents Oiseaux de cette famille naturelle, non pas à l'aide de leur squelette tout entier, tâche pour l'accomplissement de laquelle les observations ostéologiques de M. Blanchard seraient d'un puissant secours; mais en ne prenant en considération que le mode de conformation de la moitié antérieure de la mâchoire inférieure, seule portion de la charpente osseuse du *Psittacus mauritianus* que l'on puisse actuellement étudier. Cette recherche avait pour moi un double intérêt; j'ai pensé qu'elle me permettrait peut-être d'ajouter, d'une manière indirecte, quelque chose à l'histoire d'une espèce d'oiseau éteinte et qu'elle servirait d'ailleurs à compléter une série d'observations dont je m'étais occupé précédemment lorsque, dans mes études sur la paléontologie ornithologique, j'avais cherché à apprécier le degré de fixité des caractères ostéologiques, non-seulement dans les diverses familles de la classe des Oiseaux, mais aussi dans les petites divisions naturelles dont chacun de ces groupes se compose.

Je me suis donc posé la question suivante : abstraction faite de toutes les autres parties du squelette des Psittacides, pourrait-on, à l'aide de la portion de la mâchoire inférieure correspondante à celle trouvée à l'île Maurice, avec les os de Dronte, caractériser les différentes divisions naturelles de cette grande famille ornithologique et arriver même à la distinction des espèces? Pour y répondre, j'ai comparé attentivement le mode de conformation de l'os maxillaire inférieur dans toutes les espèces de Psittacides que j'ai pu me procurer et j'ai acquis bientôt la conviction que le problème, ainsi posé, serait soluble. Pour le résoudre complétement il aurait été nécessaire d'examiner plus d'espèces que je n'ai pu en observer, et de mieux établir les limites de plus d'une division zoologique adoptée par les ornithologistes; je ne présenterai donc qu'avec beaucoup de réserves les résultats auxquels je suis arrivé, et je ne prétends en rien conclure au delà des faits que j'ai constatés. Mais les conclusions qui en ressortent manifestement me semblent mériter confiance.

§ 2.

Ainsi que chacun le sait, un des types secondaires les plus remarquables de la famille des Perroquets nous est offert par les espèces ordinairement de grande taille qui habitent l'Amérique méridionale et qui sont désignées collectivement sous le nom d'*Aras*. Chez le Macao, ou *Ara* (*Macrocercus*) *Aracanga* (1), que l'on peut prendre comme type de ce genre, l'os maxillaire inférieur est très-robuste et presque aussi large en avant qu'en arrière. La région mentonnière, c'est-à-dire la partie de la surface externe de cette mâchoire qui, dans l'état frais, est recouverte par le bec corné, est très-large, peu bombée d'arrière en avant et régulièrement courbée dans le sens transversal, de sorte que sa portion médiane et inférieure se confond avec ses portions latérales et montantes qui se dirigent obliquement en haut et en dehors. Il n'y a donc ici aucune arête longitudinale ou ligne saillante limitant latéralement la portion médiane de cette région qui est bombée transversalement et qui présente à sa partie antérieure des rugosités nombreuses et très-irrégulières, formées par les trous et les sillons vasculaires.

Le bord antérieur de la région mentonnière est presque vertical et ne présente pas à sa partie médiane et inférieure un prolongement en forme de galoche, comme nous le verrons chez beaucoup d'autres Psittaciens. Les bords latéro-postérieurs, marqués par une ligne courbe, dont la convexité est postérieure, se dirigent très-obliquement en bas et en arrière ; l'angle mentonnier supérieur, c'est-à-dire l'angle situé de chaque côté de la mâchoire au point de rencontre de ces bords avec le bord antérieur, est très-avancé. Enfin, le bord mentonnier postérieur est très-long, dirigé transversalement et situé très-près de l'articulation maxillo-tympanale, de façon qu'une ligne verticale qui passerait par sa partie médiane correspondrait à peu près au milieu de la portion du bord supérieur de la mâchoire comprise entre cette articulation et l'angle mentonnier supérieur. Les

(1) Voy. pl. 2, fig. 7, 7a, et pl. 3, fig. 4, 4a.

branches de la mâchoire sont très-élevées, en arrière aussi bien qu'en avant, de sorte que la région massétérienne ou portion latérale de la surface externe de cet os, où s'insèrent les fibres du muscle élévateur externe, est très-large et terminée supérieurement par un bord presque horizontal. Afin de faciliter les descriptions en évitant les périphrases, je désigne sous le nom de *crête coronoïdienne* la portion antérieure de ce bord qui est ordinairement plus élevée que le reste, et qui correspond jusqu'à un certain point à l'apophyse coronoïde de l'os maxillaire inférieur des Mammifères. Chez les Aras, cette crête se termine en arrière par une petite saillie qui se trouve à peu de distance de l'angle mentonnier supérieur et qui ne s'élève que peu au-dessus de la portion suivante du bord maxillaire.

Le cadre sublingual, qui est constitué par le bord inférieur de la mâchoire et qui correspond à la base de la langue ainsi qu'aux muscles sous-jacents, représente une arcade très-surbaissée et se divise en trois parties assez distinctes; un cintre transversal qui est à peine courbé et deux piliers latéraux qui sont épais et un peu inclinés l'un vers l'autre antérieurement. Je ne parle pas ici du mode de conformation de l'angle postérieur de la mâchoire parce que cette partie de l'os n'existe pas dans le fragment du *Psittacus mauritianus* décrit par M. Owen.

La face supérieure ou interne de l'os maxillaire inférieur des Aras, présente également des particularités d'organisation dont il faut tenir compte. La surface sus-mentonnière, courbée très-régulièrement dans le sens transversal, mais presque droite dans le sens longitudinal, est divisée en deux portions par une ligne courbe transversale dont la convexité est dirigée en arrière. La portion antérieure, ainsi circonscrite, correspond à la lame interne de l'étui corné du bec. La portion postérieure présente à sa partie médiane et antérieure une fossette circulaire qui est divisée en deux par une petite arête longitudinale et qui donne insertion aux muscles génio-glosses. Une paire de trous vasculaires se fait remarquer à la partie antérieure de cette fossette.

Enfin, les régions ptérygoïdiennes ou portions moyennes de la face interne des branches de l'os maxillaire où se fixent les

muscles élévateurs internes de la mâchoire sont très-grandes et présentent des empreintes d'insertion extrêmement fortes, ainsi que des orifices pneumatiques.

Ces caractères ostéologiques se retrouvent avec quelques légères modifications chez tous les Aras proprement dits dont j'ai pu examiner la mâchoire. Chez l'*Ara chloroptera*, l'élargissement de la région mentonnière et la régularité de sa courbure transversale sont encore plus marqués.

Quelquefois la portion médiane de cette région s'avance légèrement et se distingue un peu mieux des parties latérales; on peut même apercevoir des vestiges de deux arêtes longitudinales sur la ligne de rencontre de ces surfaces; cette disposition se montre chez l'*Ara ararauna* et un peu chez l'*Ara Illigeri*, mais elle est si peu marquée qu'elle n'influe pas notablement sur l'aspect général de l'os et n'empêche pas de reconnaître au premier coup d'œil à quel genre d'Oiseaux la mâchoire doit être rapportée.

Chez le Perroquet vert du Brésil ou *Ara severa*, que le prince Charles Bonaparte place dans une autre division générique sous le nom de *Primolius severus*, la mâchoire inférieure, tout en présentant quelques particularités spécifiques, est conformée d'après le même plan général que celle des autres Aras.

§ 3.

Les Perroquets Amazones, qui appartiennent à la même région géographique, mais qui se rangent dans un groupe naturel très-différent auquel les ornithologistes donnent le nom de *Chrysotis*, peuvent être facilement distingués des Aras par la conformation de leur mâchoire inférieure (1).

La région mentonnière, tout en étant courbée régulièrement comme chez ceux-ci, est courte et sa portion médiane s'avance notablement en forme de galoche; ses bords latéro-antérieurs sont très-obliques; ses bords latéro-postérieurs descendent

(1) Voy. pl. 3, fig. 2.

presque verticalement, et son bord postérieur, fortement arqué, s'avance au delà du niveau de ses angles latéro-supérieurs.

La fossette génio-glosse est superficielle et submarginale.

Les branches de la mâchoire sont faibles et peu élevées, en sorte que les régions massétériennes sont peu développées et les empreintes musculaires des régions ptérygoïdiennes mal définies.

Enfin, le cadre sublingual très-élargi en arrière se rétrécit graduellement en avant et s'y termine par un cintre très-courbe que rien ne sépare nettement des piliers latéraux.

Chez le *Chrysotis xanthops* du Mexique, la mâchoire inférieure présente à peu près le même mode de conformation générale ; la région mentonnière est convexe transversalement et s'avance en forme de galoche ; le cadre sublingual très-large en arrière est étroit, mais régulièrement arqué en avant, et les régions massétériennes, tout en s'élevant davantage dans la portion interne qui correspond à la crête coronoïdienne, s'abaissent beaucoup postérieurement.

Le cadre sublingual est un peu plus large en avant chez le *Chrysotis ochrocephalus*, mais les caractères généraux de l'os sont à peu près les mêmes que dans les deux espèces précédentes.

§ 4.

Dans la division qui a reçu le nom générique de *Conurus*, l'os maxillaire inférieur ressemble davantage à celui des Aras, parce que la région mentonnière, tout en étant plus développée, ne s'avance pas autant. Les branches sont moins divergentes en arrière que chez les *Chrysotis* dont je viens de parler ; mais, de même que chez ces derniers, il se distingue par l'abaissement rapide du bord supérieur de la région massétérienne en arrière et par l'absence presque complète de rugosités sur les régions ptérygoïdiennes, caractères ostéologiques qui indiquent beaucoup de faiblesse relative dans les muscles élévateurs de la mâchoire. Les espèces sur lesquelles j'ai constaté ce mode de conformation sont le *Conurus pertinax*, le *C. Murinus* (Gmelin).

Les Psittacules, malgré la petitesse de leur taille, ont la mandibule inférieure robuste et conformée à peu près comme chez les Conures (1).

Les petites Perruches américaines, dont le prince Charles Bonaparte a formé le genre *Psittovius*, ressemblent davantage aux *Chrysotis* par la forme de cette partie de la tête osseuse, car le cadre sublingual est plus rétréci en avant, mais les branches mandibulaires sont faibles.

§ 5.

La grande région océanique, qui comprend la Nouvelle-Zélande aussi bien que l'Australie et qui se confond vers le nord avec la région malaisienne, possède en propre plusieurs groupes de Psittaciens qui sont non moins bien caractérisés par la conformation de l'os maxillaire inférieur que par la structure des autres parties du squelette.

Les Aras du nouveau monde semblent être représentés dans cette partie du globe par les Microglosses, dont la principale espèce habite la Nouvelle-Zélande et se fait remarquer par le grand développement de ses mandibules (2). Aussi l'os maxillaire inférieur des Microglosses ressemble-t-il à celui des Aras par plusieurs de ses caractères les plus importants, mais il s'en distingue nettement par l'existence d'*arêtes mentonnières*, c'est-à-dire par l'existence d'un bord anguleux au point de rencontre de la portion médiane et des portions latérales de la région mentonnière, mode d'organisation que nous allons retrouver chez la plupart des Psittaciens de cette immense division géographique.

Chez les Microglosses, la forme générale de cet os est encore plus ramassée que chez les Aras; les régions massétériennes s'élèvent davantage dans leur partie postérieure aussi bien qu'en avant, et la région mentonnière est non moins développée; son bord antérieur descend aussi presque verticalement; les bords

(1) Notamment le *Psittaculus cœlestis* et le *Psittaculus gregarius*.

(2) Voy. pl. 2, fig. 8; pl. 3, fig. 6.

latéro-postérieurs se dirigent très-obliquement en bas et en arrière, et son bord postérieur, très-large et à peine arqué, est dirigé presque transversalement. Enfin, les régions ptérygoïdiennes sont creusées d'impressions musculaires très-profondes; mais, ainsi que je l'ai déjà dit, la conformation de la région mentonnière est très-différente de tout ce que nous avons vu chez les Psittaciens américains. Elle est fortement coudée de chaque côté, de façon à être divisée en trois portions bien distinctes : une médiane qui est presque horizontale et deux latérales qui sont à peu près verticales et se réunissent à la première sous un angle presque droit. De là, les deux arêtes longitudinales dont j'ai parlé ci-dessus.

La portion médiane ainsi délimitée est à peine bombée et presque aussi large en avant qu'en arrière; son bord antérieur est garni d'une série linéaire de denticulations qui se prolongent en arrière sous la forme de petites lignes saillantes parallèles et séparées par des sillons superficiels à la base desquels on aperçoit des trous vasculaires; sur la ligne médiane, l'espèce de bordure constituée de la sorte est interrompue par une surface lisse qui représente un triangle dont le sommet est dirigé en avant et dont la base se confond avec la portion suivante de la région mentonnière; disposition qui ne ressemble en rien à celle de la partie correspondante de la mâchoire des Aras. Les portions latérales sont plates et la ligne courbe qui les sépare des régions massétériennes constitue un petit sillon dont le bord postérieur est saillant; enfin les trous vasculaires, dont ces parties latérales du menton sont percées, sont disposés irrégulièrement et placés très-loin du bord antérieur de l'os.

Par la courbure de la ligne qui sur la surface sus-mentonnière limite l'espace correspondant à l'étui corné du bec, et par la forme de la fossette génio-glosse, les Microglosses ne diffèrent pas notablement des Aras, mais cette dernière dépression est située plus en avant.

Enfin, le cadre sublingual est encore plus surbaissé et plus carré que chez ces derniers Oiseaux; ses bords latéraux très-courts sont presque parallèles, et son bord antérieur très-long et

à peine arqué correspond à une ligne verticale qui passerait par l'angle postérieur de la portion coronoïdienne du bord supérieur de la région massétérienne.

§ 6.

Les grands Perroquets de l'Australie, que les ornithologistes ont réunis sous le nom générique de *Calyptorhynchus*, ressemblent beaucoup aux Microglosses, et leur mâchoire inférieure rappelle celle des Perroquets américains par quelques-uns des caractères que je viens d'indiquer, mais ils présentent des particularités d'organisation assez variées, et certaines espèces se rapprochent davantage des Aras. Par exemple, le *Calyptorhynchus Banksii*.

Chez ce Psittacien (1), la région mentonnière est divisée en trois portions à peu près comme chez le Microglosse, mais moins distinctement; les arêtes qui limitent latéralement la portion médiane sont mousses et faiblement marquées,

Cette dernière surface est moins grande, moins large antérieurement et très-bombée d'avant en arrière. Les denticulations, les sillons et les trous vasculaires qui ornent son bord antérieur, sont disposés moins régulièrement que chez le Microglosse, mais diffèrent complétement de ce qui se voit chez les Aras. Les portions latérales de la région mentonnière sont presque verticales, mais un peu bombées; elles sont creusées en arrière d'un sillon submarginal très-large mais superficiel, et la ligne oblique, qui les sépare des régions massétériennes, est presque droite. Ces dernières sont très-élevées dans toute leur longueur. Le cadre sublingual représente une arcade très-surbaissée, mais plus élevée et moins élargie en avant que chez le Microglosse, de façon que ses bords latéraux divergent davantage en arrière.

La surface sus-mentonnière est plus concave, plus profonde et plus resserrée inférieurement; la fossette génio-glosse est placée plus près de son bord antérieur que de son bord postérieur, en

(1) Voy. pl. 2, fig. 1; pl. 3, fig. 5.

sorte que l'espace correspondant à l'étui corné du bec est très-étroit et que la ligne qui le circonscrit en arrière, au lieu de décrire une courbe régulière, s'infléchit fortement en avant vers le milieu pour passer devant cette dépression.

Il est aussi à noter qu'une arête saillante et mousse descend verticalement des angles mentonniers supérieurs et passe derrière cette même fossette de façon à donner à l'os, près du bord postérieur du menton, une épaisseur très-considérable.

La forme bombée de la portion médiane de la région mentonnière qui est très-marquée chez le *Calyptorhynchus Banksii* et qui n'existe jamais chez les Aras, se prononce encore davantage chez le *Calyptorhynchus Leachii*. Cette partie est extrêmement large et fort arquée transversalement aussi bien que d'avant en arrière.

Les arêtes mentonnières sont peu marquées postérieurement, mais elles sont bien distinctes en avant, où chacune d'elles se termine par une petite saillie.

Le bord antérieur de cette portion médiane est concave et remarquablement épaissi ; enfin les surfaces latérales sont peu étendues et presque verticales ; un sillon dirigé en ligne droite de haut en bas et d'avant en arrière les sépare des surfaces massétériennes, qui sont très-grandes et un peu bombées. Enfin, le cadre sublingual a presque la forme d'un quadrilatère allongé et ouvert en arrière ; son bord antérieur étant presque droit et ses bords latéraux subparallèles.

Il résulte de toutes ces dispositions qu'au premier abord l'aspect de cette mâchoire paraît fort particulier ; mais par l'ensemble de ses caractères, elle se rapproche, en réalité, beaucoup des autres espèces océaniennes dont je viens de parler.

Le Perroquet noir de Tasmanie, que M. Gould a décrit sous le nom de *Calyptorhynchus xanthonotus*, s'éloigne des espèces précédentes par plusieurs caractères ostéologiques, et devra peut-être prendre place dans une autre division générique. Sa mâchoire inférieure ressemble à celle des autres Calyptorhynques par la position de la fossette génio-glosse, et par l'existence d'une arête transversale mousse sur la partie postérieure de la région

sus-mentonnière. Mais la conformation générale de cet os est très-différente, et se rapproche beaucoup de ce que l'on voit dans le genre Cacatoës, dont les représentants sont répandus depuis le sud de l'Australie jusqu'aux îles Philippines.

Chez tous les Cacatoës proprement dits que j'ai eu l'occasion d'étudier, savoir : le *Cacatua erythrolopha*, le *C. cristata*, le *C. galerita*, le *C. Leadbeateri*, le *C. sulphurea* et le *C. minor*, l'os maxillaire est caractérisé de la manière la plus nette par le mode de conformation de la région mentonnière (1). Celle-ci, brusquement coudée de chaque côté de la portion médiane pour monter ensuite presque verticalement, se trouve divisée en trois pans, non moins nettement que chez le Microglosse, et présente de chaque côté, sur la ligne de jonction de ces parties, une arête bien dessinée ; mais sa portion médiane se rétrécit beaucoup antérieurement et s'avance de façon à constituer une galoche très-saillante qui est échancrée au milieu. Il résulte aussi de cette disposition que le bord antérieur de la région mentonnière, au lieu de décrire une courbe régulière entre les deux angles supérieurs, et de descendre à peu près verticalement comme chez les Microglosses, les Calyptorhynques ordinaires et les Aras, est divisé en trois portions, dont la médiane est courte et dirigée transversalement, tandis que les deux latérales sont longues, falciformes et très-obliques, d'arrière en avant et de haut en bas. Les trous vasculaires sont disposés assez régulièrement en ligne, à peu de distance de ce bord, sur les côtés aussi bien que sur le milieu. La ligne qui limite la région mentonnière est à peu près droite, et descend presque verticalement. La région sus-mentonnière est régulièrement arquée transversalement, mais presque plane d'avant en arrière ; la fossette génio-glosse, située très-près du bord postérieur de cette surface, est bien marquée, et accompagnée d'une paire de petites fosses latérales, linéaires, au fond desquelles s'ouvrent les trous vasculaires. Les régions massétériennes sont très-élevées dans leur portion antérieure (ou coronaire), mais leur bord s'abaisse beaucoup postérieurement.

(1) Voy. pl. 2, fig. 2 ; pl. 3, fig. 9.

Les surfaces ptérygoïdiennes sont médiocrement étendues, et les impressions musculaires qui y existent, sont peu développées. Enfin le cadre sublingual, très-élargi en arrière et se rétrécissant graduellement en avant, se prolonge notablement au milieu de la région mentonnière, et affecte presque la forme d'une arcade ogivale, les deux côtés décrivant des courbes régulières qui se rencontrent en avant, de façon à former un angle. Le bord postérieur de la région mentonnière est par conséquent très-concave et très-avancé; en effet, une ligne verticale, qui correspondrait à sa partie médiane, couperait le bord antéro-postérieur de la région mentonnière assez loin en avant de l'angle mentonnier supérieur. Il est aussi à noter que la partie antérieure de ce cadre se recourbe en bas plus que dans les genres précédemment étudiés, le menton descendant davantage.

Le petit Cacatoës rose, dont le prince Charles Bonaparte forma son genre *Eolophus*, ressemble aux espèces dont je viens de parler par la forme générale de l'os maxillaire inférieur, mais s'en distingue par la position de la fossette génio-glosse qui est placée vers le milieu de la région sus-mentonnière.

Les arêtes latérales que nous venons de rencontrer chez tous les Psittaciens océaniques dont il vient d'être question se retrouvent aussi chez le Callopsite de la Nouvelle-Hollande. Mais la mâchoire inférieure de cette petite espèce se distingue par le faible développement de l'ensemble de la région mentonnière, son peu de longueur, son abaissement par rapport aux branches de l'os, et l'étroitesse des régions massétériennes.

Chez le grand Perroquet brun de la Nouvelle-Zélande, ou *Nestor hypopolius* (1), la région mentonnière présente aussi trois pans; mais elle diffère de tout ce que nous avons vu jusqu'ici par sa forme comprimée latéralement et par la petitesse des régions massétériennes, dont le bord supérieur ne s'élève que très-peu, même dans sa portion coronoïdienne.

La mandibule inférieure est conformée d'une manière assez semblable chez l'*Eos semilarvata* de Bornéo ; cependant la crête

(1) Voy. pl. 2, fig. 3.

coronoïdienne est plus élevée, la région mentonnière est plus convexe transversalement, et le cadre sublingual est moins rétréci en avant.

Chez les petites espèces de la famille des Psittacides, dont la mâchoire inférieure est faible, les caractères tirés de cette partie de la tête osseuse semblent avoir perdu de leur valeur, et les formes qui paraissent être propres à certaines régions géographiques, lorsqu'elles existent chez les Perroquets à mandibules robustes, se rencontrent dans des genres dont l'habitat est différent. Il en résulte que les généralisations, qui jusqu'ici ne souffrent aucune exception relativement aux caractères distinctifs de l'os maxillaire chez les grands Psittaciens du nouveau monde comparés à ceux de la région océanienne, ne peuvent être étendues à la totalité de cette famille ornithologique, et que, pour distinguer individuellement les groupes naturels, il faut prendre en considération des particularités de structure moins faciles à saisir.

Ainsi, par sa forme générale, la mâchoire inférieure des Platycerques, qui sont propres à la région océanienne, ne diffère que peu de celle des Conures, qui habitent tous le nouveau monde; mais on peut les en distinguer par l'examen de la fossette génio-glosse, qui est profonde chez ces derniers Psittaciens, tandis qu'elle est à peine marquée chez tous les Platycerques que j'ai eu l'occasion d'étudier, savoir : le *Platycercus Pennantii*, le *P. palliceps*, le *P. eximius*, le *P. hæmatonotus*, le *P. scapularis*. Il est aussi à noter que chez les *Conurus* les bords latéro-antérieurs de la région mentonnière sont concaves, tandis que chez les Platycerques ils sont arqués en sens contraire dans leur portion supérieure, sinon dans toute leur longueur.

La petite Perruche ondulée constitue à elle seule une division particulière désignée sous le nom de *Melopsitta*, et sa mâchoire inférieure se distingue facilement de celle de toutes les autres espèces de la même famille que j'ai pu étudier sous ce rapport. En effet, on y remarque de chaque côté, à l'extrémité inférieure de la ligne oblique qui limite en arrière la région mentonnière, un épaississement formant un tubercule marginal sur le bord du cadre sublingual; une ligne saillante remonte obliquement de ce

point à l'angle postéro-supérieur de l'os près de l'articulation, et limite en dessous la région massétérienne. Il est aussi à noter que la région mentonnière est très-large en avant, tronquée verticalement, et régulièrement courbée transversalement ; que le cadre sublingual est très-large, et terminé en avant par un arc surbaissé, que la fossette génio-glosse n'est pas distincte, et que les branches maxillaires sont étroites dans toute leur longueur, mais surtout en arrière.

§ 7.

Chez la petite Perruche qui a reçu le nom de *Trichoglossa australis* (1), la mâchoire inférieure est faible comme chez les précédents, mais remarquablement pointue. La portion médiane de la région mentonnière y est étroite ; les bords latéro-antérieurs sont très-obliques, et se rencontrent presque sur la ligne médiane ; la fossette génio-glosse est grande et profonde ; enfin la région massétérienne est allongée, et son bord supérieur se porte obliquement en ligne droite de l'angle mentonnier supérieur au bord postérieur de l'os, en sorte qu'il n'y a pas de crête coronoïde distincte.

La conformation de la mâchoire inférieure est à peu près la même chez le *Trichoglossa multicolor* (2) mâle, mais chez la femelle les particularités de structure dont je viens de parler disparaissent en majeure partie, et le menton s'arrondit beaucoup.

§ 8.

Si nous passons maintenant à l'examen des groupes génériques qui sont propres à la région sud-africaine dans laquelle je comprendrai Madagascar, nous verrons qu'il y existe aussi plusieurs types reconnaissables à la conformation de la mâchoire inférieure, aussi bien qu'à d'autres caractères ostéologiques. Ainsi, chez le grand Perroquet Vasa, de Madagascar, qui est le

(1) Ou *T. Concinnus.*

(2) Ou *Australasia Novæ-Hollandiæ* de Lesson ; voy. pl. 2, fig. 6, et pl. 3, fig. 7.

principal représentant du genre *Coracopsis* de Wagler, la forme générale de l'os maxillaire inférieur diffère considérablement de tout ce que nous avons vu jusqu'ici (1) et se rapproche de celle propre à l'*Eos semilarvata* et aux Nestors plus que de celle d'aucune autre espèce de la famille des Psittaciens.

La mâchoire est assez robuste, mais très-allongée et très-relevée vers le bout, en sorte que le bord antérieur de la région mentonnière est presque sur la même ligne que la crête coronoïdienne, et que les bords latéraux supérieurs de cette région forment avec cette crête une courbe à peine arquée.

La région mentonnière est moins comprimée latéralement que chez les Nestors et ne présente aucune trace d'arêtes; elle est très-fortement courbée transversalement et un peu arquée d'arrière en avant; ses bords latéro-postérieurs sont droits et peu obliques; enfin, son bord postérieur est très-profondément échancré.

La région sus-mentonnière est longue et étroite; une dépression rugueuse dirigée transversalement y limite en arrière la portion correspondante à l'étui corné du bec et passe à très-peu de distance du bord postérieur; enfin, les deux petits trous vasculaires, qui d'ordinaire sont placés au devant ou sur les côtés de la fossette génio-glosse, occupent ce bord, mais cette dernière dépression manque.

La forme du cadre sublingual est également caractéristique; elle est allongée et plus ogivale que dans aucun autre Psittacien dont j'ai eu l'occasion d'étudier la tête osseuse.

Le Perroquet Mascarin de Madagascar, que plusieurs auteurs rangent aussi dans le genre *Coracopsis*, mais que le prince Charles Bonaparte et quelques autres ornithologistes considèrent comme devant constituer un genre particulier auquel on a donné le nom de *Mascarinus*, diffère beaucoup du Vasa par la conformation de la mâchoire inférieure (2); sous ce rapport, il ressemble davantage aux *Chrysotis* d'Amérique et ne s'en distingue

(1) Voy. pl. 2, fig. 5.
(2) Voy. pl. 2, fig. 4; pl, 3, fig. 8,

même que par des caractères auxquels on serait disposé à n'attacher que peu d'importance ; par exemple, la divergence moins prononcée des branches maxillaires et l'absence presque complète de trous ou sillons vasculaires sur la région mentonnière.

Le *Palæornis torquatus* de l'Afrique occidentale ressemble à l'espèce précédente par la forme générale de sa mandibule inférieure ; cependant celle-ci est moins forte, ses branches sont plus étroites et la crête coronoïdienne est moins élevée. Il en est à peu près de même chez le *Palæornis ponticerianus* de Java et le *Palæornis Malaccencis* de Bornéo.

La mâchoire inférieure du *Poiocephalus robustus*, qui habite le sud de l'Afrique, ressemble beaucoup à celle des Aras de moyenne taille ; elle s'en distingue cependant par la concavité plus forte du bord supérieur de la région massétérienne et par quelques autres particularités (1).

§ 9.

En résumé, nous voyons donc que chez les espèces nombreuses de Psittaciens, dont j'ai pu étudier la tête osseuse, il existe dans la conformation de l'os maxillaire inférieur des particularités qui peuvent presque toujours nous permettre de reconnaître les genres ou sous-genres naturels auxquels ces oiseaux appartiennent ; pour les petites espèces de Perruches, ces caractères sont moins sûrs peut-être que pour les espèces dont les mâchoires sont fortement organisées, et dans l'application de ces données aux déterminations zoologiques, il faut avoir égard aux différences sexuelles aussi bien qu'aux particularités spécifiques. Mais lorsqu'on a sous les yeux des termes de comparaison en nombre suffisant, on peut, par l'examen de cette partie du squelette et même sans tenir compte des caractères fournis par sa portion articulaire, arriver à des résultats qui me paraissent dignes de confiance.

Je suis donc porté à croire que tout en ne connaissant le *Psittacus mauritianus* que par le fragment de mâchoire décou-

(1) Voy. pl. 3, fig. 3 et 3a.

vert par M. Owen, on pourrait faire légitimement quelques conjectures au sujet des affinités naturelles de cet Oiseau et de la place qu'il devra occuper dans le système des divisions génériques ou sous-génériques adoptées par les ornithologistes pour le classement des Psittacides. N'ayant pas eu l'occasion de voir l'os en question et ne pouvant en juger que d'après les figures et la description que M. Owen en a données, je n'en parlerai qu'avec une grande réserve; mais le talent d'observation de cet anatomiste illustre est si bien connu, que l'on peut avoir une confiance entière dans tous les documents dont il enrichit la science, et, par conséquent, je ne crains pas de me tromper en le prenant ici pour guide. D'ailleurs, c'est avant tout à son jugement que je soumets mes remarques au sujet de l'ancien habitant de l'île Maurice, dont il nous a révélé l'existence.

M. Owen pense que ce fragment de mâchoire a dû appartenir à une espèce de Perroquet, éteinte aujourd'hui, comme l'est le Dronte dont elle était la contemporaine; cependant, à la suggestion de M. G. R. Gray, il signale le Mascarin comme pouvant y être comparé. Le Muséum d'histoire naturelle de Paris possède un des individus typiques de cet Oiseau de Madagascar, figuré par Levaillant, ainsi que la tête osseuse de la même espèce, et il m'a suffi de comparer cette pièce anatomique avec la figure du maxillaire inférieur du *Psittacus mauritianus* pour me convaincre qu'il n'y avait là aucun rapprochement à faire. En effet, tous les caractères que j'ai indiqués ci-dessus comme pouvant servir à la détermination générique ou spécifique des Psittaciens d'après la considération de cette partie du squelette, sont différents chez ces deux Oiseaux : la forme générale de l'os, la disposition de la région mentonnière, la forme du cadre sublingual, par exemple. Cette dissemblance est si complète qu'on ne saurait l'attribuer à des particularités spécifiques seulement, et qu'on en peut inférer que le *Psittacus mauritianus* n'appartenait pas à la même division subgénérique que le *Psittacus obscurus* de Linnée ou *Mascarinus obscurus* du prince Charles Bonaparte.

Par sa taille, le *Psittacus mauritianus* se rapproche davantage du *Coracopsis Vasa* de Madagascar, mais la conformation de la

mâchoire est aussi différente que possible de ce qui se voit chez cet Oiseau ; il suffit de jeter les yeux sur les figures que j'en donne pour se convaincre de l'impossibilité de ranger les deux espèces dans le même groupe générique.

Il est également facile de constater que le *Psittacus mauritianus* n'est pas un *Cacatua* Effectivement, nous avons vu que dans ce groupe naturel, l'arcade constituée par le cadre sublingual présente toujours une forme ogivale ; chez le Perroquet de l'île Maurice, le bord antérieur de ce cadre est transversal, remarquablement long et à peine arqué.

Sous ce dernier rapport, de même qu'à raison de sa grandeur et de sa forme, la mâchoire inférieure de ce Psittacien des îles Mascareignes ressemble beaucoup à celle des grands Aras de l'Amérique méridionale ; mais, ainsi que l'a très-judicieusement remarqué M. Owen, chez ceux-ci la région mentonnière est régulièrement courbée suivant la direction transversale, tandis que chez l'espèce dont nous cherchons à déterminer les affinités zoologiques, les parties latérales de cette région se relèvent de façon à former de chaque côté, avec la portion médiane, un angle presque droit.

Cette disposition distingue aussi le *Psittacus mauritianus* du *Poiocephalus robustus*, espèce africaine dont l'os maxillaire inférieur offre, comme nous l'avons vu, beaucoup de ressemblance avec celui des Aras.

M. Owen a indiqué la similitude qui existe sous ce rapport entre son *Psittacus mauritianus* et le *Microglossum aterrimum* du nord de l'Australie ; mais là encore j'aperçois des différences dont il me semble impossible de ne pas tenir grand compte. Ainsi, on voit, par la figure dont M. Owen a accompagné sa note, que les arêtes mentonnières, au lieu d'être minces et parallèles comme chez le Microglosse, sont obtuses et très-convergentes ; la portion médiane du menton, quoique cassée vers le bout, est plus allongée et paraît être moins plate ; les branches maxillaires sont plus divergentes ; enfin, la région sus-mentonnière est plus concave, la portion correspondante à la lame interne de l'étui corné du bec est plus étendue d'avant en

arrière, la fossette génio-glosse est située plus près du bord postérieur et celui-ci est plus épais.

Des traits de ressemblance et des différences du même ordre se font remarquer lorsqu'on compare la mâchoire du *Psittacus mauritianus* à celle du *Calyptorhynchus Banksii;* chez l'Oiseau de l'île Maurice, la région mentonnière est bien plus développée, plus élargie postérieurement et moins bombée; la fossette génio-glosse est située plus en arrière, et le renflement, qui correspond au bord postérieur de la surface recouverte par la lame interne de l'étui corné du bec, est beaucoup moins saillant, quoique paraissant être plus marqué que chez les Microglosses et les Aras.

Il me semble donc que le Psittacien dont l'étude nous occupe ici, ne peut prendre place dans aucune des petites divisions génériques ou sous-génériques, établies par les ornithologistes de nos jours dans la grande famille des Perroquets, mais qu'il représente, dans la région zoologique des îles Mascareignes, le type Ara, de la même manière que ce type essentiellement américain est représenté dans la région océanienne par les Microglosses et les Calyptorhynques.

Je suis également disposé à croire que le *Psittacus mauritianus* se rapprochait plus des formes américaines que des formes australiennes ou néo-zéelandaises, car la constitution du cadre sublingual me paraît avoir plus d'importance que la courbure plus ou moins brusque des parties latérales de la région mentonnière sur la portion médiane de celle-ci. En effet, nous avons déjà vu que chez l'*Ara ararauna* ces parties de la mâchoire, au lieu de former une courbe bien continue comme chez l'*Ara Macao* et l'*Ara chloroptera*, présentent à leur ligne de jonction une arête mousse, mais bien reconnaissable, et que chez l'*Ara Illigeri* il existe aussi des traces d'arêtes mentonnières.

La grande largeur de la partie antérieure du cadre sublingual est un caractère commun à tous ces Psittaciens, et qui les distingue des Cacatoes, sans les différencier nettement entre eux; mais chez les types océaniques dont il est ici question, la portion médiane de la région mentonnière ne se rétrécit que très-peu

en avant et ses bords latéraux se continuent avec ceux du cadre sublingual, qui divergent à peine postérieurement. Nous voyons que chez le *Psittacus mauritianus*, au contraire, les branches mandibulaires s'écartent beaucoup entre elles à mesure qu'elles se prolongent en arrière, et que la portion médiane de la région mentonnière est aussi beaucoup moins large en avant qu'en arrière; or, ces particularités se rencontrent également chez les Aras.

Il est aussi à noter que sous le rapport du mode de conformation de la mandibule inférieure, il y a plus d'analogie entre les types de la région sud-africaine et de l'Amérique méridionale qu'entre ces premiers et les types propres à la région australienne.

Il serait prématuré de prétendre introduire, dans le système ornithologique, une nouvelle division de Psittacides pour y placer le *Psittacus mauritianus*, dont les caractères ostéologiques ne nous sont que si incomplétement connus; mais d'après la conformation du fragment de mâchoire, dont l'existence a été signalée par M. Owen, je suis porté à croire :

1° Que l'Oiseau de l'île Maurice diffère des autres Psittacide par des caractères ostéologiques de même valeur que ceux à raison desquels on sépare les uns des autres les Aras, les Calyptorhynques, les Microglosses, etc.;

2° Que cet Oiseau ressemble aux Aras et aux Microglosses plus qu'à tout autre type secondaire de la même famille, et par conséquent que, dans une classification naturelle, il devra prendre place auprès de ces Psittacides.

J'ajouterai qu'aucun des Perroquets dont les anciens voyageurs font mention comme existant aux îles Mascareignes, vers l'époque où vivait le Dronte, ne peut être rapporté à l'espèce que M. Owen vient de faire connaître. Dubois, qui visita ces îles vers 1670 et qui en énumère les Oiseaux (1), parle de plusieurs espèces de Perroquets dont la première me semble devoir être

(1) *Les voyages faits par le sieur D. B. aux îles Dauphine ou Madagascar et Bourbon, ou Mascarenne, es années* 1669, 70, 71 et 72, etc.

Le passage cité ici a été reproduit dans le précédent cahier des *Annales* (p. 42).

le *Coracopsis Vasa;* la seconde est probablement le *Mascarinus obscurus;* la troisième et la cinquième pourraient bien être le mâle et la femelle du *Palæornis eques;* la sixième et dernière semble se rapporter au *Psittacula Cana*; enfin, la quatrième ne ressemble, il est vrai, à aucune des espèces connues des ornithologistes, mais sa taille, qui n'excédait pas celle d'un Pigeon, ne permet pas de la rapprocher du *Psittacus mauritianus*. En effet, ce dernier devait être notablement plus grand. Or, les indications fournies par Dubois sont les seules qui me paraissent susceptibles de jeter quelque lumière sur le sujet dont je viens de m'occuper.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. *Calytorhynchus Banksii*. Mâchoire inférieure, vue en dessous.
Fig. 2. *Cacatua erythrolopha*.
Fig. 3. *Nestor hypopolius*.
Fig. 4. *Mascarinus obscurus*.
Fig. 5. *Coracopsis vaza*.
Fig. 6. *Platycercus omnicolor*.
Fig. 7. *Ara aracanga*.
Fig. 7a. Mâchoire inférieure du même, vue de face.
Fig. *Microglossum aterrimum*.

PLANCHE 3.

Fig. 1. *Psittacus erithacus*.
Fig. 2. *Chrysotis amazonicus*.
Fig. 3. *Poiocephalus robustus*.
Fig. 3a. Mâchoire inférieure du même, vue de côté.
Fig. 4. *Ara aracanga*. Mâchoire inférieure, vue en dessus.
Fig. 4a. La même, vue de côté.
Fig. 5. *Calypthorynchus Banksii*. Mâchoire inférieure, vue de face.
Fig. 6. *Microglossum aterrimum*. Mâchoire inférieure, vue de face.
Fig. 7. *Platycercus omnicolor*. Mâchoire inférieure, vue de côté.
Fig. 8. *Mascarinus obscurus*. Mâchoire inférieure, vue de côté.
Fig. 9. *Cacatua cristata*. Mâchoire inférieure, vue de côté.

SUR LE TARET

ET LES MOYENS DE PRÉSERVER LE BOIS DE SES DÉGATS

COMMUNIQUÉ

Par E. H. VON BAUMHAUER (1).

Pendant environ vingt-cinq ans on n'avait plus guère entendu parler, dans la Néerlande, de dommages causés par le Taret au bois des constructions maritimes, lorsque, dans le courant de l'été de 1858, la sollicitude publique fut de nouveau éveillée sur ce sujet. Des réparations entreprises, à cette époque, aux ouvrages du port de Nieuwendam, village situé sur l'Y, firent découvrir que tous les pilotis du port se rompaient, à fleur du sol, au moindre effort, et qu'ils étaient entièrement rongés par le Taret.

Feu le secrétaire de l'Académie royale des sciences d'Amsterdam, le professeur W. Vrolik, fixa sur ce sujet l'attention de la première classe de l'Académie dans la séance du 27 novembre 1858. A la suite de cette communication, la classe nomma dans son sein une commission, composée de MM. W. Vrolik, P. Harting, D. J. Storm Buysing, J. W. L. van Oordt et E. H. von Baumhauer, chargée de rassembler et d'examiner tout ce qui était connu relativement à l'histoire naturelle du Taret, et en même temps de rechercher les moyens propres à préserver le bois de l'action destructive de ce Mollusque.

(1) Les naturalistes auxquels la langue hollandaise n'est pas familière, apprendront avec satisfaction que M. von Baumhauer, avec la collaboration de MM. Van Rees, Vander Hœven et Bierens de Haan, a entrepris la publication d'un recueil intitulé: *Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles*, qui est rédigé en français et qui contiendra tous les mémoires les plus intéressants communiqués aux diverses sociétés savantes de la Hollande. Les zoologistes jugeront de l'intérêt de ce recueil par l'article suivant, que nous extrayons du premier cahier de ces Archives. Trois planches accompagnent ce mémoire, mais comme elles ne nous paraissent pas indispensables pour l'intelligence du texte, nous n'avons pas cru nécessaire de les reproduire ici.

(R.)

Considérant l'importance capitale de la question pour notre pays, baigné de tant de côtés par la mer, la commission invoqua pour son travail l'appui du Gouvernement, lequel s'empressa de faire droit à sa demande. Le sujet n'ayant guère moins d'importance pour d'autres pays situés le long de la mer, et des recherches sur les moyens de s'opposer aux ravages du Taret ayant été entreprises et publiées, surtout en Angleterre, en France et en Belgique, j'ai pensé que la communication sommaire des résultats auxquels nous sommes parvenus pourrait offrir quelque intérêt, et même quelque utilité, à l'étranger, ne fût-ce qu'à raison de la grande échelle sur laquelle notre travail a été exécuté. Ce travail a déjà fait l'objet de six rapports, rédigés par la commission, et qui ont paru dans les *Comptes rendus de l'Académie* (*Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen*, 1860-1865).

Avant de faire connaître les expériences auxquelles la commission s'est livrée, je crois devoir donner un aperçu des résultats tant de l'examen auquel M. Harting a soumis la structure du Taret, que des recherches sur la manière de vivre de ce Mollusque, qui ont été poursuivies avec beaucoup de soin par M. P. Kater Gz., à Nieuwendam.

I

Sur le mécanisme de l'appareil à l'aide duquel le *Teredo navalis* creuse ses galeries.

Après les recherches de Leendert Bomme (1), Osler (2), Defrance (3), Cailliaud (4), Albany Hancock (5), Deshayes (6) et Quatrefages (7) sur la structure et le mode d'action des Mollusques qui perforent des matières dures, telles que le bois et la pierre,

(1) *Verhandelingen van het Zeeuwsch Genootschap*, 1773, t. VI, p. 364.

(2) *Philos. Transact.*, 1826, p. 342.

(3) *Dict. d'hist. nat.*, art. TARET.

(4) *Mémoire sur les Mollusques perforants* (*Natuurk. Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen*, t. XI).

(5) *Ann. and Magaz. of Nat. Hist.*, 1848.

(6) *Exploration scientifique de l'Algérie.*

(7) *Annales des sciences naturelles*, ZOOL., 3e sér., t. XI, p. 19.

on est arrivé aujourd'hui à la conviction que quelques-uns de ces animaux, comme les Lithodomes, les Clavagelles, les Modioles, des Gastrochènes, les Saxicaves, que l'on trouve toujours logés dans les pierres calcaires, pratiquent leurs excavations par voie chimique, savoir, par l'action dissolvante d'une sécrétion acide; tandis que d'autres, tels que les Pholades et les Tarets, n'emploient dans ce travail que des moyens purement mécaniques. Mais la lecture des écrits que nous venons de citer suffit à montrer qu'il règne encore beaucoup d'incertitude dans l'explication de la manière dont ces Mollusques, surtout ceux que nous avons nommés en dernier lieu, procèdent dans leur travail. En effet, tandis que Hancock regarde, non la coquille, mais le pied charnu comme l'instrument térébrant, et que Quatrefages attribue ce rôle à une partie du manteau de l'animal, s'étendant comme un repli à la surface de la coquille, Cailliaud a indiqué expressément le test lui-même comme l'instrument perforateur. Ce dernier observateur a fait voir qu'en fixant, à l'aide d'un peu de gomme laque, la coquille d'un Taret à l'extrémité d'une petite tige de bois, et faisant tourner celle-ci entre le pouce et l'index, on parvient, en quatre heures et demie, à forer dans le bois un trou de 30 millimètres de profondeur. M. Harting est arrivé aux mêmes conclusions par un examen microscopique minutieux de la coquille et de l'appareil musculaire du Taret; nous allons donner les points principaux de son travail, avec les figures qui servent à les éclaircir.

La coquille se compose de deux valves égales qui, de même que dans toutes les autres espèces des genres *Teredo* et *Pholas*, ne sont pas unies l'une à l'autre au moyen d'une charnière. Ces valves sont maintenues en place par un repli du manteau, en forme d'arc, qui les embrasse postérieurement (1). En outre, la partie dorsale du manteau présente un prolongement, qui recouvre jusqu'à une certaine distance le côté dorsal des valves,

(1) Nous ferons remarquer que, dans tout ce qui suit, nous entendons: par extrémité antérieure, le bord extrême de la coquille; par extrémité postérieure, l'ouverture des siphons; par face dorsale, le côté où les valves s'unissent, et par face abdominale, le côté opposé.

et s'étend de part et d'autre à leur surface, en formant deux lobes, qui toutefois ne contractent pas d'adhérence avec la coquille ; la partie moyenne du prolongement pénètre, de son côté, entre les deux valves dans l'intérieur de la coquille, où elle s'unit aux deux lobes du manteau qui tapissent la face intérieure des valves.

Par ce mode d'union, les valves sont maintenues en rapport mutuel; mais tandis que chez d'autres Mollusques bivalves, qui ne perforent pas, ce rapport est entièrement fixe, à cause de la présence d'une charnière, ici il laisse aux valves un certain jeu qui leur permet de se déplacer un peu l'une à l'égard de l'autre. Les valves sont en outre rattachées par les deux muscles adducteurs, que nous examinerons bientôt de plus près.

La coquille présente, même lorsque les valves sont le plus rapprochées l'une de l'autre, trois ouvertures spacieuses.

La première, à la face dorsale, est occupée, dans l'état intact, en partie par le prolongement palléal, dont il a été question plus haut et dont une continuation s'introduit, par cette ouverture, dans l'intérieur de la coquille ; en partie par le petit muscle adducteur.

La seconde ouverture est postérieure, et sert à livrer passage aux organes internes contenus dans la cavité du manteau.

Enfin, la troisième, placée obliquement en avant, est la plus grande et reste toujours béante pour laisser passer le pied.

Chacune des valves qui composent la coquille est formée de trois parties, savoir :

1° Une partie postérieure, que nous pouvons nommer partie cervicale : c'est la portion la moins voûtée et la plus mince de la coquille ; son bord postérieur est reçu dans le repli du manteau que nous avons déjà mentionné, et par cette disposition le manteau se trouve déjà rattaché assez solidement à la coquille.

2° La partie moyenne est la plus grande ; elle est fortement voûtée, et offre, vue de côté, une forme semi-lunaire ; sa portion abdominale est un peu plus pointue, courbée en dedans, et se termine par un petit renflement ou tubercule qui, lorsque la

coquille est fermée, se trouve en contact avec le tubercule semblable de la valve opposée.

3° La partie antérieure, qui fait suite au tiers supérieur de la partie précédente, est plus ou moins cochléariforme; et son bord fait, lorsqu'on regarde la coquille de côté, un angle d'un peu plus de 90 degrés avec le bord libre de la partie moyenne. La limite de ces deux parties est marquée par une ligne en zigzag qui ressemble à une sorte de suture. Cette partie de la coquille se recourbe vers le dos et en dedans, et se termine de ce côté par un petit tubercule arrondi, situé dans le voisinage immédiat du tubercule analogue de l'autre valve. C'est par ce point que passe l'axe de rotation des deux valves; c'est-à-dire que lorsque la coquille s'ouvre ou se ferme, les tubercules restent dans leur position relative, tandis que toutes les autres parties des valves décrivent autour d'eux un arc de cercle plus ou moins grand.

Chacune de ces protubérances porte une saillie courte et pointue, sur laquelle s'implantent, à peu près à angle droit, les deux grandes apophyses, en forme d'épines, qui s'étendent dans l'intérieur de la coquille, jusqu'au tiers ou jusqu'à la moitié de sa longueur. Ces apophyses sont faiblement arquées et légèrement aplaties; elles pénètrent entre les parties molles, de telle manière que leur face interne repose sur la masse viscérale et sur le pied, qui fait corps avec cette dernière partie; leur face externe est en contact avec le côté interne de la mince lame palléale qui tapisse les valves intérieurement en s'étendant jusqu'à leur bord extrême, et qui n'est elle-même qu'un prolongement de la portion, beaucoup plus considérable, du manteau située en dehors de la coquille (1).

Quand on regarde la coquille à la loupe, on aperçoit déjà un grand nombre de stries d'accroissement courbes, c'est-à-dire environ parallèles, comme d'ordinaire, aux bords de la valve;

(1) Quatrefages (*loc. cit.*, p. 22) dit que ces apophyses, *cuillerons* des auteurs français, pénètrent dans la masse viscérale. Ceci n'est pas tout à fait exact. La masse viscérale est contenue dans une membrane propre; sur celle-ci repose de chaque côté l'apophyse, recouverte à son tour par le lobe du manteau, c'est-à-dire par la partie qui constitue la matrice de la coquille et lui correspond par sa forme.

l'examen au microscope montre que ces stries diffèrent pour chacune des trois parties de la valve, quoique en réalité elles forment un tout continu.

Sur la partie postérieure ou cervicale de la valve, les stries se présentent comme de simples lignes arquées, auxquelles on ne remarque pas d'autres particularités.

Il en est à peu près de même de celles qu'on observe à la moitié postérieure et la plus grande de la partie moyenne : elles ne montrent également que de simples épaississements linéaires ; toutefois, entre chaque paire de stries les plus fortes, qui sont les stries d'accroissement proprement dites, on en découvre une multitude d'autres, plus fines, qui suivent la même direction. Mais la moitié antérieure possède une structure tout à fait différente et fort remarquable. Ici les stries d'accroissement forment les séparations d'autant de rangées de petites dents aiguës, cunéiformes. Chacune de ces petites dents a la forme d'un carré long ; elle est limitée de part et d'autre par deux petits plans triangulaires inclinés l'un vers l'autre ; son tranchant est placé dans la direction de l'axe de l'animal.

La grandeur de ces petites dents varie suivant la position qu'elles occupent : celles qui se trouvent dans le voisinage du bord cardinal sont les plus petites ; celles qui se rapprochent du bord extérieur les plus grandes. Et, comme la partie de la coquille qui avoisine la charnière est la plus anciennement formée, la seule qui existât dans le jeune âge, il s'ensuit que la dimension moyenne des dents croît avec la taille de la coquille, c'est-à-dire avec celle de l'animal. Sur une coquille, par exemple, de 7 $\frac{1}{2}$ millim. dans sa plus grande dimension, dont le nombre total des rangées s'élève à 41, la largeur de chacune d'elles, près de la partie cardinale, est de 52 mmm. ($\frac{1}{19}$ millim.), et la largeur de chaque compartiment séparé, occupé par une dent, de 28 mmm. ($\frac{1}{36}$ millim.) ; tandis que les mêmes mesures, prises au bord de la valve, donnent 145 et 45 mmm. ($\frac{1}{7}$ et $\frac{1}{22}$ millim.). En ce dernier point les petites dents cunéiformes s'élèvent à une hauteur de 32 mmm. ($\frac{1}{33}$ millim.) au-dessus de leur support commun. En moyenne, on compte dans chaque

rangée environ 100 dents, par conséquent plus de 4000 sur chaque valve, et plus de 8000 sur les deux valves réunies.

La partie antérieure, en forme de cuiller, offre une structure analogue, mais encore plus délicate. Les stries d'accroissement y forment un angle d'un peu plus de 90 degrés avec celles de la partie moyenne, dont elles sont la continuation. Elles se montrent comme de petites côtes saillantes, dont le bord extérieur est découpé en petites dents pressées l'une contre l'autre. Ces denticules sont également en forme de coins ; leurs tranchants sont perpendiculaires à l'axe de l'animal, et font, par conséquent, aussi un angle droit avec les tranchants des dents de la partie moyenne. Mais ils sont beaucoup plus petits que ces dernières : leur largeur n'est que de 10 à 15 mmm. ($\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{66}$ millim.). Aussi leur nombre est-il encore plus considérable, bien que cette partie de la coquille soit la moins développée. Sur la même coquille de $7^{mm},5$ de diamètre, le nombre des denticules s'élève, en moyenne, à 250 sur chaque côte, ce qui fait 10 260 pour les 41 côtes, et 20 500 pour l'ensemble des deux valves.

Nous devons encore faire remarquer ici que cette partie cochléariforme se compose évidemment d'une matière plus solide que le reste de la coquille. Elle a plus d'éclat, offre un aspect analogue à celui de la porcelaine, et sa surface est lisse et unie même dans les intervalles entre les côtes.

La considération de la structure que nous venons de faire connaître conduit M. Harting à la conclusion, qu'il serait difficile d'imaginer un instrument plus propre que cette coquille à creuser des galeries dans le bois. En effet, chaque valve présente, en quelque sorte, la réunion d'une mèche à cuiller, ou d'une gouge, avec une lime. Sur une lime ordinaire d'acier on a pratiqué deux séries d'entailles se croisant à angle droit, afin que l'instrument puisse entamer l'objet à limer simultanément dans deux directions différentes : ici le même but est atteint par les deux séries de denticules, dont l'action se porte également dans deux directions perpendiculaires entre elles; avec cette différence, tout à l'avantage de notre coquille, que les intervalles entre les

dents ne s'y encrassent pas aussi facilement par la limaille que dans une lime ordinaire.

Toutefois la direction flexueuse des galeries, dans lesquelles il n'est pas rare de rencontrer des angles droits ou même légèrement aigus; le défaut de cylindricité de ces mêmes conduits, qui paraissent souvent comme composés d'anneaux empilés, les uns plus larges et les autres plus étroits; la forme qu'affecte le fond de chaque galerie, fond qu'on trouve toujours parfaitement lisse et hémisphérique, sans saillie aucune au milieu : toutes ces circonstances démontrent, selon M. Harting, que l'action exercée sur le bois par le Taret ne saurait être assimilée à celle d'une tarière creusant un trou par un mouvement de rotation; ce serait plutôt à l'action d'une râpe qu'il faudrait la comparer, d'après les résultats de l'étude anatomique attentive que M. Harting a faite du système musculaire du Taret.

Quoique lié pour la vie entière à la demeure qu'il s'est construite lui-même, le Taret possède pourtant un système musculaire très-développé. On peut affirmer, en outre, qu'il applique tous ces muscles, en n'exceptant que ceux qui servent à mouvoir les siphons, d'une manière plus ou moins directe, au creusement de ses galeries.

Un premier système de muscles est celui qu'on rencontre dans le manteau. Cet organe est pourvu, dans toute sa longueur, de fibres musculaires longitudinales et transversales. Ces fibres permettent à l'animal d'allonger ou de raccourcir son corps, et aussi, par l'action partielle de quelques faisceaux, de lui imprimer un léger mouvement de torsion.

A la base des palettes se trouve un anneau musculaire puissant; au moyen de cet anneau, les extrémités postérieures, élargies, des palettes peuvent être portées en dehors, et en même temps l'accès des deux siphons, et par suite l'entrée et la sortie de l'eau, peuvent être plus ou moins entravés.

Comme nous l'avons vu, le manteau se prolonge, dans le voisinage de la coquille, en un appendice qui s'étend des deux côtés sur la surface dorsale des valves, et dont la portion centrale

forme un renflement relativement considérable, composé de divers éléments anatomiques.

A l'épiderme, dont la mince couche revêt la surface extérieure, succède un tissu aréolaire composé de faisceaux de fibres, qui toutefois, comme on peut le voir clairement en beaucoup d'endroits, ne sont que les plis d'une membrane hyaline. Les contours de ces fibres apparentes sont plus foncés et plus nets que ceux du tissu connectif ordinaire, ce qui tient uniquement à la plus grande épaisseur de la membrane plissée. Elles ressemblent, au premier coup d'œil, à des fibres élastiques; mais l'action de l'acide acétique, qui les fait disparaître, prouve qu'elles sont de nature différente.

Dans les mailles formées par ces faisceaux fibreux, se trouvent des corps d'apparence vésiculaire, ressemblant plus ou moins à de grandes cellules adipeuses, mais ne réfractant que très-faiblement la lumière, arrondis ou elliptiques, d'un diamètre de 80 à 104 mmm. (environ $\frac{1}{12}$ à $\frac{1}{9}$ millim.). Ce sont des cavités limitées par une membrane propre et remplies d'un liquide limpide. Sous l'influence de l'acide acétique, le contenu et la paroi se gonflent considérablement, de manière à n'être bientôt plus reconnaissables. Ce ne sont pas, évidemment, de véritables cellules, mais seulement des cavités, dont l'enveloppe est constituée par la même membrane qui forme en dehors les faisceaux apparents du tissu connectif. Il est difficile de dire quelle est la signification de ces corps. Ils rappellent plus ou moins les cavités analogues, également entourées d'une membrane, qu'on rencontre dans la glande thyréoïde des Mammifères. Quatrefages dit que la partie appelée par lui *capuchon céphalique*, et qui en réalité est homologue de celle que nous considérons en ce moment, est, pendant la vie, un organe érectile pouvant se gonfler et durcir par le sang qui s'y accumule. Il serait donc possible que ces cavités dussent être considérées comme autant de petits sinus donnant un accès temporaire au sang.

A partir de ce tissu aréolaire, s'étendent en rayonnant des fibro-cellules musculaires assez courtes, d'un diamètre de 7 à

8,6 mmm. ($\frac{1}{143}$ à $\frac{1}{119}$ millim.), qui se terminent aux deux extrémités en filaments très-fins.

Pour expliquer maintenant le rôle physiologique de cet organe, il faut se rappeler qu'il reçoit de part et d'autre, dans deux replis arqués du manteau, les portions cervicales des valves de la coquille. Par la contraction des faisceaux de fibres musculaires, dont il a été question tout à l'heure, les deux valves doivent donc s'écarter un peu l'une de l'autre, mouvement qui se concevra encore mieux, s'il se confirme que cet organe peut durcir, par l'afflux du sang, et fournir ainsi un meilleur point d'appui à l'action des muscles.

Jusqu'à un certain point, cette partie se laisse donc comparer au ligament cardinal d'autres Mollusques bivalves, mais seulement en ce qu'elle sert également à ouvrir la coquille. Car le ligament véritable, là où il existe, est toujours composé de tissu élastique, et son action est purement passive ; tandis que chez le Taret, l'ouverture de la coquille est un effet musculaire, et par conséquent actif. En outre, la charnière fait ici défaut, ce qui permet de supposer que l'animal est en état de modifier à volonté, par la contraction partielle des faisceaux de fibres musculaires, la direction dans laquelle les valves s'écartent, de manière que ce soient tantôt les parties moyennes, tantôt les parties antérieures des valves qui s'éloignent le plus l'une de l'autre. Du reste, l'effort que cette action exige est extrêmement faible, et le mouvement des valves elles-mêmes très-limité. Ceci s'accorde avec le peu de longueur des fibro-cellules musculaires, qui, en outre, sont beaucoup plus transparentes et plus molles que celles dont se composent les muscles adducteurs.

Ces muscles adducteurs sont au nombre de deux. Le premier, et le plus grand, est déjà bien connu ; il a été décrit par tous ceux qui ont fait du Taret l'objet de leurs recherches. Il s'étend entre les deux valves sous forme d'une masse musculaire relativement très-considérable, qui occupe environ les deux tiers de la longueur de la coquille et un tiers de sa largeur, et qui s'implante de chaque côté sur un bourrelet situé à la limite entre les parties moyenne et cervicale de la valve.

Le second ou petit muscle adducteur, qui paraît avoir échappé à la plupart des observateurs, se trouve près du côté dorsal de la coquille, dans la cavité entre les deux parties antérieures des valves. On aperçoit sa surface extérieure, revêtue d'un mince épiderme et légèrement saillante, immédiatement en avant du prolongement palléal décrit plus haut, qui s'étend sur la face dorsale de la coquille ; en apparence il n'est même qu'une continuation de cette partie, mais en réalité il en est tout à fait distinct.

La masse principale de ce muscle s'implante sur les côtés, recourbés en dedans, des parties antérieures, cochléariformes, des valves, en dessous de la ligne qui passe par les deux extrémités tuberculeuses accolées, c'est-à-dire par le centre de rotation des valves. De cette masse principale quelques faisceaux minces se portent sur les deux apophyses épineuses, qui sont comparables à deux bras de leviers dont le point d'appui commun se trouverait dans le centre de rotation des valves. Il est clair que, par cette disposition, l'action du muscle se trouve considérablement renforcée.

Les deux muscles adducteurs se composent des mêmes éléments microscopiques, savoir, de fibres ou de fibro-cellules, faciles à isoler, de forme rubanée, larges de 6 mmm., épaisses de 1 mmm., et dont la longueur est relativement considérable et probablement égale à celle des muscles eux-mêmes, vu qu'on ne découvre nulle part d'extrémités libres. Ces fibres se distinguent des fibro-cellules du manteau, non-seulement par leur plus grande longueur, mais aussi par leurs contours beaucoup plus foncés, qui annoncent des parois plus épaisses, et, par suite, une solidité plus grande.

L'effet que les muscles produisent en se contractant est évident. Le grand muscle adducteur, situé dans un plan qui se trouve un peu au-dessus du centre général de rotation des valves, opère le rapprochement des côtés ventraux des valves, en même temps que celui de toutes les autres parties des valves, situées vers le dos, de ce même côté du centre de rotation.

Le petit muscle adducteur, placé en avant du centre de rotation, exerce une action plus restreinte. Lorsqu'il se contracte, les

extrémités antérieures des deux parties cochléariformes des valves se rapprochent l'une de l'autre ; simultanément toutes les parties de la coquille situées plus en arrière éprouvent un léger déplacement en avant, comme si elles tendaient à tourner autour d'un axe passant par le centre de rotation ; mais l'arc qu'elles décrivent ainsi est nécessairement très-petit, à cause du peu de longueur du muscle.

On voit que la direction du mouvement imprimé par l'un des muscles adducteurs fait à peu près un angle droit avec la direction du mouvement dû à l'autre muscle, tout comme les parties antérieure et moyenne des valves, qui reçoivent le mouvement en premier lieu, se rencontrent également sous un angle de 90 degrés.

Enfin, le Taret possède encore un organe musculaire, sans lequel il lui serait impossible de creuser ses galeries. C'est la partie appelée pied, qui peut se porter en dehors à travers l'ouverture antérieure des valves, qui est susceptible d'extension et de rétraction, et qui se termine antérieurement par une ventouse discoïde à l'aide de laquelle l'animal peut se fixer.

De ce qui précède, on peut déjà conclure que le Taret, bien loin d'être, comme Deshayes l'a prétendu, un animal ne possédant que peu ou point de muscles, est au contraire très-richement pourvu de ces organes. Des faisceaux musculaires longitudinaux et transversaux dans toute l'étendue du manteau, un véritable sphincter à la base des siphons, un organe musculaire qui reçoit et recouvre une partie des valves, deux muscles adducteurs pour le mouvement d'occlusion des valves, un pied pourvu d'une ventouse et susceptible d'exsertion et de rétraction, — voilà en effet une profusion d'instruments moteurs, telle qu'on n'aurait pas cru devoir s'attendre à la rencontrer chez un animal qui passe sa vie entière confiné dans un seul endroit, qu'il ne doit jamais quitter. Aussi tous ces moyens de motion n'ont-ils qu'un seul but essentiel, celui de mettre le Taret en état de creuser sa galerie.

Mais tous les muscles que nous venons d'énumérer ne concourent pas à ce but d'une manière également directe. Quand

l'eau a pénétré par le siphon branchial, l'animal peut, par la contraction des muscles transversaux du manteau, forcer le liquide à parcourir le corps dans toute sa longueur jusqu'au fond de la galerie, puis à ressortir avec force par le siphon cloacal. Le Taret se sert indubitablement de ce moyen lorsqu'il a besoin de se débarrasser de la fine râpure de bois que les valves de sa coquille ont détachée. Il peut ensuite ramener un peu en arrière la partie antérieure de son corps en faisant agir ses fibres musculaires longitudinales, et en s'appuyant, avec les deux palettes, contre la paroi interne du tube calcaire, à une distance de 2 ou 3 millimètres de l'ouverture extérieure par laquelle sortent les siphons. Il est probable que le Taret prend cette position durant ces périodes de repos qui reviennent de temps en temps, et qu'il emploie à réparer son instrument.

Le Taret possède au contraire, dans le muscle annulaire à la base des palettes, le moyen d'empêcher ou d'entraver à volonté la sortie de l'eau ; de sorte que son corps, distendu par le liquide, occupe alors toute l'étendue de la galerie, et que sa partie antérieure vient toucher, avec les valves de la coquille, le fond de la cavité. Dans cette position, il peut continuer son travail de mineur. Il commence alors par étendre son pied, qu'il fixe, par succion, contre une partie latérale de la cavité. En même temps les valves s'écartent un peu, puis, pendant que le pied tire la coquille à soi et en presse ainsi la surface extérieure contre le bois, les valves se referment de nouveau, et les denticules dont elles sont garnies coupent dans le bois.

Dans ce travail, il est encore une couple de particularités dignes de remarque. Et d'abord le peu d'étendue du mouvement dont les valves sont susceptibles, leurs extrémités antérieures ne pouvant s'éloigner qu'à une très-petite distance l'une de l'autre. Mais cette circonstance, vu l'espace étroit dans lequel le Taret travaille, ne lui offre que des avantages ; par une succession rapide des mouvements d'ouverture et d'occlusion de la coquille, il atteint bien mieux son but, — réduire le bois en poussière impalpable, — que si chaque coup de l'instrument avait eu une plus grande amplitude.

Nous devons rappeler, en second lieu, que les directions des mouvements des deux muscles adducteurs font entre elles un angle droit, de même que les directions qu'affectent les tranchants des denticules sur les deux parties d'une même valve. Or il est clair, d'après la description que nous avons donnée plus haut, que si le grand muscle adducteur se contracte seul, les denticules de la partie antérieure, cochléariforme, de la valve incisent le bois ; si, au contraire, le petit muscle adducteur se raccourcit, c'est la partie moyenne de la valve qui subit un mouvement de rotation, et les dents qu'elle porte entrent en action. Ainsi donc, soit que les deux muscles se contractent simultanément, soit qu'ils agissent tour à tour, les cellules ligneuses se trouvent entamées crucialement par les incisions successives, ce qui les partagerait en petites pièces quadrangulaires, s'il ne s'opérait aucun déchirement dans le tissu. Il est évident que la plus rude besogne est à charge de la partie cochléariforme, car c'est elle qui agit d'abord sur le bois encore intact. Aussi cette partie possède-t-elle une structure plus solide et des denticules beaucoup plus fins, et est-elle mise en mouvement par un muscle d'un volume considérable ; en outre, la puissance de ce muscle se trouve encore notablement accrue par son implantation sur les deux parties moyennes des valves, chacune de celles-ci pouvant être envisagée comme un long bras de levier, dont l'extrémité parcourt un chemin au moins quatre fois plus considérable que la portion de la valve qui exerce l'effort proprement dit.

Le pied ne peut rester fixé au même endroit que pendant un temps fort court. La forme du fond de la cavité, arrondi régulièrement en bassin, suffit à prouver que les valves de la coquille se mettent à chaque instant en contact avec une partie différente de ce fond. Le pied se déplace donc peu à peu, de manière à imprimer un mouvement de rotation à la coquille, et en même temps à toute la partie du corps située en dehors d'elle jusqu'aux palettes. Lorsque la torsion ainsi produite devient trop forte, le pied lâche tout à fait prise et le corps revient à sa position primitive. Ainsi donc, les mouvements de rotation et de va-et-vient remarqués par quelques observateurs, bien loin d'être la cause

de l'effort exercé, doivent plutôt en être regardés comme l'effet : ce sont des déplacements, rien de plus.

Le Taret ne fore donc pas ses galeries, mais il les creuse par une action analogue en quelque sorte à celle d'une râpe, au moyen des milliers de denticules tranchants dont ses valves sont armées. Si les dents ne s'ébrèchent pas rapidement, elles le doivent surtout à leur forme en coins et à la direction oblique des plans qui limitent chacun de ces coins. D'ailleurs, à mesure que l'animal prend de l'accroissement, de nouvelles rangées de dents se forment, de telle sorte que les rangées qui ont servi dans la jeunesse ne sont plus d'aucun usage dans un âge plus avancé ; ce sont principalement les rangées extérieures, formées en dernier lieu, qui s'acquittent du travail.

Le sens du tact réside chez le Taret dans le pied-suçoir. Celui-ci n'est pas seulement un organe musculaire, mais aussi un organe riche en nerfs. Quatrefages a déjà fait connaître les deux petits ganglions, situés sur les intestins, qui fournissent de nerfs cette partie du corps. Le pied étendu commence par tâter l'endroit avant de s'y fixer et de tirer la coquille après soi. Naturellement il évite les endroits qui menacent d'offrir trop de résistance ; mais il évite avec un soin égal les parties où il ne reste plus qu'une paroi ligneuse trop mince pour présenter une résistance suffisante. Dans ce cas, en effet, la galerie s'est rapprochée soit de la surface du bois, soit d'une galerie voisine : or il n'arrive jamais qu'un Taret détruise l'ouvrage d'un autre ; cela d'ailleurs ne lui servirait de rien, car eût-il pénétré à travers la paroi ligneuse, il viendrait se heurter au tube calcaire, qui, n'étant guère moins dur que les valves, ne peut être attaqué par elles. Là où le Taret rencontre soit cet obstacle, soit tout autre, il se détourne simplement de côté ; il agit comme la Taupe, qui, creusant ses tranchées de préférence dans une terre meuble, contourne les pierres qu'elle rencontre par accident dans le sol, et change de direction quand elle est arrivée près du revers d'un fossé, afin de ne pas déboucher à l'air libre.

Ajoutons encore que les conclusions touchant la manière dont le Taret creuse ses galeries, déduites d'abord par M. Harting

de l'examen anatomique des organes, ont été depuis pleinement confirmées par l'inspection directe : M. Kater, ayant ouvert latéralement une des galeries, de façon à mettre l'animal en partie à nu, l'a vu à l'œuvre, exécutant les mouvements mentionnés plus haut.

II

Sur la manière de vivre du Taret.

Contrairement à l'opinion de Sellius, qui regardait les Tarets comme hermaphrodites, de Quatrefages nous a appris qu'ils ont les sexes séparés, et que le nombre des individus mâles est à celui des femelles à peu près comme 1 : 20. Les femelles sont ovipares. Les œufs sont expulsés par le siphon branchial ; de Quatrefages les trouva dans ce siphon et dans le canal branchial lui-même. Le mode de fécondation est toutefois inconnu ; tout ce qu'on peut conjecturer, c'est que, dans cet acte, deux Tarets différents font sortir leurs siphons et les amènent en contact. Rousset avait déjà fait cette observation, et M. Kater l'a confirmée.

En ce qui concerne les métamorphoses que les œufs subissent, tant dans les branchies qu'au dehors dans l'eau environnante, on n'a rien ajouté à ce que nous avaient fait connaître en 1849 les recherches de Quatrefages. Ce naturaliste nous apprend que les œufs parcourent, à partir de leur origine, la série des modifications que l'on retrouve aujourd'hui chez tous les animaux, savoir, formation de la tache germinative et de la vésicule de Purkinje, disparition de celles-ci et fractionnement du vitellus. Les œufs donnent naissance, dans la cavité branchiale même de la mère, aux larves, qui se présentent comme de très-petits animalcules arrondis, de forme vésiculaire, garnis de cils vibratiles, à l'aide desquels ils se meuvent régulièrement, et se rendent probablement de la cavité branchiale dans le siphon. Dans une troisième phase du développement, la coquille bivalve se forme, le pied apparaît à l'extérieur, les cils vibratiles se rapprochent en forme de couronne, et la larve possède ainsi la faculté de se déplacer dans l'eau aussi bien en rampant qu'en nageant. La ponte

des œufs se fait d'une manière successive, et principalement dans le mois de juin, quoique, jusqu'au 29 juillet, M. Harting ait trouvé des œufs dans tous les Tarets qu'il a ouverts. Le développement des œufs a lieu très-rapidement ; en quatre jours, ils sont passés à l'état de larves, devenues aptes à vivre dans le bois. C'est vers la fin du mois de juin que M. Kater les observa en plus grand nombre à la surface du bois, et déjà, à la date du 15 juillet, il les trouva à l'intérieur du bois sous forme de Tarets parfaitement développés. Jusque dans le mois de septembre, mais pas plus tard, il vit les larves pénétrer dans des pièces de bois placées à dessein dans l'eau ; au moment où il constata leur présence, les animaux pouvaient avoir, à ce qu'il suppose, de huit à quatorze jours, et, quoique encore très-petits, ils ressemblaient complétement aux Tarets plus âgés.

Les Tarets pénètrent dans le bois, naturellement par de très-petites ouvertures, dans une direction perpendiculaire à la surface, puis ils se détournent, au moins habituellement, afin de suivre la direction des fibres ligneuses, le plus souvent en montant, mais quelquefois aussi en descendant. Quoiqu'ils ne s'introduisent pas dans la terre, ni dans la boue, on en découvre ordinairement les premières traces vers le bas, immédiatement au-dessus du fond vaseux dans lequel les pilotis sont enfoncés; aussi est-ce en ce point que les pilotis cassent en général.

Lorsque les Tarets se sont logés dans une pièce de bois, on les reconnaît aux très-petits trous qu'on remarque à la surface, et aux tubes extrêmement déliés qui en sortent : ce sont les siphons, dont chaque animal ne montre qu'un seul dans les premiers temps, le second n'apparaissant que plus tard. Ces siphons sont maintenus habituellement en dehors du bois, dans l'eau environnante ; mais le plus léger attouchement suffit pour que l'animal les retire. L'un d'eux est plus court et plus large que l'autre, mais ils paraissent servir tous deux à l'expulsion des fèces, qui consistent, en grande partie, en particules ligneuses réduites en poudre très-ténue. On sait, en effet, que le Taret ne creuse pas le bois pour se nourrir de ses éléments, mais seulement pour se procurer un abri convenable : la substance ligneuse détachée

dans son travail passe par le canal intestinal, et ensuite par un des siphons, le plus souvent, d'après les observations de Vrolik, par le plus court, mais quelquefois aussi par le plus long ; elle est expulsée sous forme d'une matière blanche très-fine. Le siphon long paraît servir principalement à l'introduction des aliments, qui consistent en Infusoires, Diatomées et autres animalcules inférieurs, que l'eau de mer entraîne avec elle en pénétrant dans le siphon. Il est cependant encore incertain si les matières rejetées par le siphon long proviennent directement du tube intestinal, ou bien si elles s'introduisent d'abord, avec l'eau affluente, du dehors, pour être expulsées de nouveau après un court séjour à l'intérieur.

Le Taret a besoin, pour sa respiration, d'une eau claire et pure, de sorte qu'on a fait plus d'une fois la remarque que les pieux placés dans une eau sale et trouble, dans le voisinage de latrines par exemple, étaient les moins attaqués. L'eau doit avoir, en outre, un degré déterminé de salure : le Taret cesse de pouvoir vivre dans l'eau de mer mêlée d'une trop grande quantité d'eau douce ; c'est un point sur lequel nous reviendrons plus tard.

Le Taret continue à croître dans le bois : tandis que la galerie qu'il se pratique ne présente, près de la surface du bois, qu'un diamètre de 1/4 à 1/2 millimètre, elle s'élargit peu à peu jusqu'à acquérir un diamètre de 5 millimètres et plus ; quant à la longueur qu'atteint l'animal, et par conséquent aussi le tuyau qui le renferme, nous l'avons trouvée quelquefois de 30 à 40 centimètres. Vers le haut, toutefois, il ne s'avance que jusqu'à mi-chemin entre les niveaux du flot et du jusant ; quoique le Taret se trouve alors pendant quelque temps partiellement au-dessus de l'eau, il paraît que le bois conserve assez d'humidité pour l'entretien de la vie de l'animal.

Les recherches de M. Kater ont encore fait connaître, ce que du reste Sellius avait déjà remarqué, que les Tarets peuvent hiverner dans le bois, et que ce sont les individus ainsi conservés qui donnent lieu au printemps à tous les phénomènes de la reproduction, savoir : formation des œufs, fécondation, développement et expulsion des jeunes.

La partie des téguments extérieurs qui constitue le *manteau* dépose une matière calcaire qui vient tapisser directement la surface intérieure de la galerie creusée dans le bois ; entre ce revêtement calcaire et le corps de l'animal, il reste un espace suffisant pour que les mouvements ne soient gênés en rien, au moins pendant l'acte de l'expiration : car il est possible que lorsque le Taret absorbe l'eau qui doit servir à sa respiration, son corps se trouve plus distendu et remplisse plus exactement le tube calcaire. La forme de ce tube, sécrété peu à peu, répond entièrement à celle de la galerie qui a été lentement pratiquée dans le bois ; il offre donc également l'apparence d'une série d'anneaux placés à la suite les uns des autres. A mesure que l'animal progresse, un nouvel anneau s'ajoute à ceux qui existaient déjà, de sorte que lorsque le tuyau se trouve fermé, à son extrémité centrale, par une lame calcaire, sa longueur représente la longueur totale de l'animal. Parmi les segments du tuyau, ceux qui sont le plus rapprochés de la surface du bois sont les plus anciens et les plus durs ; à l'intérieur du bois, là où la galerie se termine, l'anneau calcaire nouvellement formé est d'abord mou, flexible, peu consistant ; plus tard, cette partie prend également la solidité nécessaire et ferme le tuyau, comme Sellius l'avait déjà remarqué. Dans l'espèce décrite par nous, nous n'avons jamais observé la formation de deux ouvertures entourées de matière calcaire, situées l'une à côté de l'autre, offrant à peu près l'apparence d'un huit renversé (∞), et servant au passage des siphons, telles que Deshayes les a décrites et figurées.

Le tube calcaire, une fois formé, constitue à chaque Taret un abri propre, à l'aide duquel il s'isole en quelque sorte de ses compagnons, et n'a plus rien à craindre de leur voisinage. Jamais on ne voit un Taret percer le tube d'un autre. Les tubes cheminent à côté les uns des autres et se croisent en tous sens ; mais, quelque vermoulu que soit le bois, toujours il reste une paroi ligneuse, souvent très-mince il est vrai, entre deux tubes voisins.

L'existence des Tarets adultes paraît liée en quelque sorte au

bois. Retirés de leurs galeries et placés dans de l'eau de mer, ils ne purent guère être conservés en vie par M. Kater pendant plus de trois ou quatre jours. Laissés dans le bois, mais placés hors de l'eau mer, ils meurent dans l'espace de vingt-quatre heures. Privés à la fois du contact du bois et de celui de l'eau de mer, ils périssent au bout d'un à deux jours. Dans le bois humide, c'est-à-dire imbibé d'eau de mer, leur existence se prolonge un peu plus longtemps.

Le bois et l'eau de mer leur sont donc l'un et l'autre nécessaires. Si on leur fournit ces deux conditions d'existence, c'est-à-dire si l'on met dans de l'eau de mer le bois qui les renferme, on peut, comme M. Kater nous l'a appris, les garder vivants pendant plusieurs mois de suite.

Le Taret ne reste pourtant pas dans la jouissance paisible de la demeure qu'il s'est construite et de la nourriture que l'eau lui apporte. Il s'y voit exposé aux attaques d'un ennemi, d'un Annélide auquel feu W. de Haan a donné le nom de *Lycoris fucata*. De nos jours comme à des époques antérieures, on a constamment trouvé cet Annélide partout où se trouvait le Taret ; ses œufs et ses larves se rencontrent déjà au milieu de ceux du Mollusque.

M. Kater a remarqué que l'Annélide adulte, partant du fond vaseux où il se tient (1) et dans lequel les pieux sont enfoncés, grimpe, le long de la surface du bois, vers l'ouverture pratiquée par le Taret ; là il suce en quelque sorte sa victime, puis, après avoir légèrement élargi l'entrée du conduit, il y pénètre, et s'y loge à la place du Taret. Plus tard, l'Annélide reparaît au jour et se met à la recherche d'une nouvelle proie. Tous les auteurs du siècle précédent ont rencontré cet Annélide dans le bois, en même temps que le Taret. Il est à remarquer qu'un Annélide semblable, peut-être la même espèce, a été trouvé dans les cavités creusées dans la pierre par les Pholades. Nous en avons découvert une figure dans un livre rare, publié en l'année 1684 par un savant jésuite (2).

(1) Il s'y enterre pendant l'hiver.

(2) *Recreatio mentis et oculi in observatione Animalium testaceorum*, à P. Philippo Bonano, *Societatis Jesu*. Romæ, 1684. Superiorum permissu.

Il importe beaucoup que l'Annélide dont nous nous occupons soit bien connu, et que l'on sache bien, non-seulement que par lui-même il est parfaitement inoffensif, mais en outre qu'il nous rend le service de dévorer le destructeur du bois. C'est un Annélide étroit, long de 10 à 15 centimètres, pourvu latéralement d'un grand nombre de petits pieds terminés en pointe et garnis de poils, et montrant en avant une paire de fortes mâchoires supérieures, cornées et aiguës, et des mâchoires inférieures recourbées en crochets, et portées en dehors à l'aide de la lèvre inférieure, qui se développe à peu près comme un doigt de gant retourné. Derrière la tête se trouvent quatre paires de branchies tubuliformes.

C'est avec les armes que nous venons de faire connaître que l'Annélide poursuit et dévore le Taret. Les observations de M. Kater nous apprennent qu'on le trouve de préférence dans les galeries vides avec les restes du Taret ; parfois même on le voit comme revêtu des téguments du Taret dont il est occupé à fouiller les intestins. Une fois même M. Kater a été assez bien servi par le hasard, qui toutefois ne procure ces bonnes fortunes qu'à l'observateur assidu, pour saisir l'instant où l'Annélide, sortant par une des ouvertures du bois qu'il habitait, s'empara d'un Taret que M. Kater avait déposé sur le fond du vase qui renfermait le bois. Il vit l'Annélide saisir le Taret avec ses mâchoires, l'entraîner dans le canal qu'il occupait, et le dévorer si complétement, qu'il ne resta finalement que les deux valves de la coquille.

C'est d'une manière tout à fait différente que les Cirripèdes (*Balanus sulcatus*) contribuent à préserver le bois. Lorsque ces animaux, auxquels nos marins et les habitants de nos côtes donnent le nom de *Pustules de mer* ou d'*Épines de mer*, se multiplient tellement à la surface du bois, que leurs disques se touchent sans laisser le moindre espace à nu, la conséquence naturelle est que la larve du Taret ne trouve aucun endroit où elle puisse se fixer, et qu'il lui est impossible, par suite, de pénétrer dans le bois : cet effet préservatif se produit lors même que les coquilles sont tombées ; il suffit que les disques soient restés adhérents.

III

Sur les circonstances qui favorisent les ravages du Taret.

La commission donne, dans son premier rapport, un aperçu historique des dégâts commis par le Taret, à différentes époques, dans la Néerlande.

Là où le Taret fut remarqué pour la première fois, la première idée qui se présenta fut celle d'une importation du dehors : c'est ainsi qu'on accusa presque partout des navires, venus des Indes orientales, d'avoir amené cet hôte destructeur. Une couple de faits suffiraient à montrer la fausseté de cette opinion, si elle conservait encore des partisans. Lors de l'approfondissement de Dumbart-dock, à Belfast, William Thompson (1) trouva à douze pieds au-dessous du sol, dans une argile bleuâtre, un tronc d'arbre entièrement criblé par le Taret. Si l'on considère la profondeur à laquelle ce débris fut découvert, et si l'on songe en outre qu'il gisait au-dessous d'une série de couches de coquilles, on arrive à la conclusion que ce tronc d'arbre fut déposé en cet endroit il y a bien des siècles, longtemps avant que le Taret fût connu en Europe, et longtemps avant qu'un navire, venu de l'est ou de l'ouest, pût aborder à Belfast.

On a trouvé, en outre, dans différentes localités du bois fossile perforé par le Taret : par exemple, dans l'argile de Londres, dans le terrain éocène de Bruxelles, où M. van Beneden a découvert du bois de buis fossile renfermant des restes de Taret, et à une profondeur considérable, près de Gand, lors de la construction de la citadelle.

Le Taret existait donc déjà à une époque géologique antérieure à la nôtre, et il paraît habiter en tout temps nos côtes. Mais quelle est la raison pour laquelle, à des époques déterminées, comme dans les années 1730, 1770, 1827, 1858 et 1859, il s'est multiplié si prodigieusement, qu'il a pu détruire en très-peu de temps des digues entières?

(1) W. Thompson, *On the Teredo navalis and Limnoria terebrans*, in *Edinb. new philosoph. Journal* for January 1855.

Déjà, en 1733, Massuet assigna pour cause à ce fait un accroissement du degré de salure de l'eau, par suite d'une diminution dans les quantités de pluie et de neige tombées, et la même opinion se trouve émise dans les rapports de beaucoup d'ingénieurs en chef du Waterstaat.

Pour décider jusqu'à quel point cette opinion pouvait être fondée, la commission voulut examiner si la proportion de sel contenue dans l'eau de l'Y et du Zuyderzée avait augmenté à la suite des sécheresses continues des années antérieures à 1859, sécheresses qui avaient rendu inutile l'épuisement des polders, et diminué notablement par conséquent l'afflux d'eau douce. J'entrepris, dans ce but, une série de recherches sur la salure tant de l'eau de l'Y que de celle d'une couple de points du Zuyderzée. Ces eaux, en effet, avaient déjà été soumises antérieurement à un examen : en 1825, M. G. J. Mulder avait trouvé dans l'eau du Zuyderzée, puisée près de Muiderberg, le 14 juillet 1825, au moment du reflux et par un vent du nord, sur 1000 parties, 9,651 parties de matières solides; et dans l'eau de l'Y, prise devant Amsterdam, le 5 septembre 1825, entre le flux et le reflux, 9,959 de matières solides.

Moi-même j'avais, de concert avec M. F. H. van Moorsel, déterminé en 1855 la composition de l'eau de l'Y, puisée devant Amsterdam, le 22 juin, à la marée montante. Cette analyse avait donné :

Chlorure de sodium	4,6213	
Chlorure de magnésium	0,3995	
Silicate de potasse	0,0020	
Sulfate de chaux	0,1380	
Sulfate de magnésie	0,4992	
Chlorure de potassium	0,1525	
Matières organiques et perte	0,1135	
Iode	traces	
Sel ammoniac	traces	
Carbonate de chaux	0,0615	Matière incrustante des chaudières.
Silice	0,0055	
Peroxyde de fer, alumine et acide phosphorique	0,0015	
Sulfate de chaux	0,0170	
Chaux unie à des acides organiques	0,0035	
Magnésie unie à des acides organiques	0,0540	
Matière organique et perte	0,0800	
	6,1490	

Densité à 18° centigr. = 1,005

Pour mes nouvelles recherches, je fis prendre, le 17 octobre 1859, de l'eau de l'Y près de Nieuwendam, à la basse mer, et, le 18 octobre, de l'eau du Zuyderzée, et à la hauteur de Stavoren, à marée montante, et à la hauteur de Harlingen, à la basse mer. Je trouvai pour la composition de ces trois échantillons d'eau, sur 1000 parties :

	Nieuwendam.	Stavoren.	Harlingen.
Sel marin	10,304	24,819	23,848
Sulfate de chaux	0,653	1,186	1,159
Sulfate de magnésie	0,736	1,902	1,880
Chlorure de magnésium	0,301	0,301	0,459
Chlorure de potassium	0,133	0,474	0,559
Silice, iode, brome, sels ammoniacaux, matières organiques et perte	0,578	0,628	0,875
Somme des matières solides	12,705	29,310	28,780

L'eau ayant été évaporée à siccité et les matières solides reprises par l'eau bouillante, il resta un résidu insoluble (incrustation des chaudières) s'élevant, pour 1000 parties d'eau, à :

Nieuwendam.	Stavoren.	Harlingen.
0,406	0,907	0,992

et composé de sulfate et de carbonate de chaux, de carbonate de magnésie, de silice et de matières organiques.

Si nous comparons les résultats de cette analyse à ceux rapportés plus haut, nous voyons que la somme des matières solides contenues dans l'eau de l'Y, à Nieuwendam, est précisément le double de la proportion de sels trouvée par moi en 1855 dans l'eau de l'Y devant Amsterdam, et qu'elle est d'un tiers plus élevée que la proportion trouvée par M. Mulder en 1825. Nous voyons, en outre, que l'eau de l'Y en 1859 était beaucoup plus riche en sels que l'eau du Zuyderzée, à la hauteur de Muiderberg, en 1825.

La grande richesse en sel de l'eau de Harlingen et de Stavoren en 1859, comparée à l'eau du Zuyderzée, près de Muiderberg en 1825, est très-digne d'attention ; en 1859, en effet, nous trouvons le degré de salure de l'eau du Zuyderzée de très-peu inférieur à celui de la mer du Nord. On voit que, par suite de la faible quantité d'eau douce déversée dans les années 1857,

1858 et 1859, la salure du Zuyderzée et de l'Y s'était accrue très-considérablement en 1859 ; il est probable que cette circonstance seule a pu permettre au Taret, au moins en ce qui concerne l'Y, où on ne le rencontrait pas habituellement, de commettre tant de dégâts dans les années 1858 et 1859.

M. Storm Buysing a en outre comparé les niveaux relatifs des eaux de l'Amstel et des eaux de l'Y, tels qu'ils se trouvent annotés dans les registres du bureau hydrographique de la ville d'Amsterdam. Cette comparaison a fait voir que dans les années 1728, 1828, 1838 et 1859, la hauteur moyenne du golfe a été presque constamment inférieure à celle des eaux extérieures, même à marée basse. Ce n'est que pour les mois de janvier, février et mars 1728, qu'on trouve pour le niveau moyen du golfe de l'Amstelland un excès respectivement égal à $0^m,037$, $0^m,035$ et $0^m,014$.

Quoiqu'il ne faille pas en conclure que le golfe n'a rien déversé du tout, pendant les mois où le niveau de la basse mer resta, en moyenne, supérieur à celui du golfe, on peut pourtant affirmer hardiment que la décharge n'a pu être que très-faible.

Outre ces données basées sur des chiffres, on trouve encore çà et là, dans les rapports des ingénieurs en chef du Waterstaat, des renseignements qui montrent l'influence qu'ont eue sur le Taret les niveaux des eaux intérieures.

Mais ce n'est pas uniquement l'accroissement de salure de l'eau qui entoure nos digues, accroissement produit par un changement dans les hauteurs relatives des eaux intérieures et extérieures, qu'il faut prendre en considération lorsqu'il s'agit d'expliquer la multiplication du Taret ; les variations de la température sont une condition dont on doit tenir compte également.

Il importait donc d'examiner de près les données qui concernent cet élément, et de rechercher ce qu'elles avaient pu offrir de particulier pendant les années qui s'étaient fait remarquer par l'abondance des Tarets.

M. Buys Ballot eut l'obligeance de nous fournir à ce sujet les renseignements suivants :

Les années 1731 et 1733 font partie du premier groupe d'observations régulières faites à Utrecht par Musschenbroek. Ce groupe comprend onze années, et il donne pour chaque mois une valeur moyenne plutôt supérieure qu'inférieure à la valeur qui se rapporte au mois correspondant des seules années 1731 et 1733 ; ces années 1731 et 1733 sont donc au nombre des années froides de la période 1729 et 1739. Mais les valeurs données par ce groupe de onze années sont plus fortes que celles qui résultent d'une autre longue série d'observations faites à Harlem, de sorte que, si l'élévation des premiers chiffres ne provient pas de quelque erreur dans l'addition ou dans les indications du thermomètre observé à Utrecht, les années 1731 et 1733 ont dû être un peu plus chaudes qu'une année ordinaire dans la Néerlande.

Les années 1824 jusques et y compris 1828 ont été toutes les cinq très-chaudes.

Il en est de même des années 1831 et 1836.

Pour ce qui regarde les quantités de pluie, des observations s'étendant du mois d'avril au mois d'octobre inclusivement, et commençant avec l'année 1743, montrent que les étés pendant lesquels il est tombé le plus de pluie sont ceux des années 1745, 1748, 1751, 1755, 1760, 1764, 1767, 1769, 1781, 1782, 1792, 1798, 1816, 1820, 1828, 1831, 1840 et 1841, surtout 1829 et 1841.

Les années 1770, 1827 et 1833, ne sont donc pas au nombre des années pluvieuses. Toutes trois se sont fait remarquer par l'abondance des Tarets. En 1827 et 1833, la température fut très-élevée, et tout le monde se souvient de la sécheresse et des chaleurs qui ont caractérisé les années 1858 et 1859. La réunion de ces deux circonstances paraît donc exercer une influence favorable sur l'apparition et la multiplication des Tarets. La chaleur seule ne semble pas être suffisante. Les années 1790 jusques et y compris 1794, 1747, 1750, 1756 et 1761, furent très-chaudes, surtout les premières, sans qu'on puisse dire que le Taret ait été exceptionnellement commun ; du moins, on ne trouve pas qu'il ait été fait mention du fait.

Pour obtenir des notions plus certaines sur les variations qu'éprouve la salure de l'eau dans l'Y, dans le Zuyderzée et dans la mer du Nord sur les côtes de la Néerlande, j'ai fait, depuis le mois de mai 1859 jusqu'en janvier 1865, une série nombreuse d'essais, dans lesquels je déterminai la proportion de chlore de l'eau, comme indiquant assez bien le degré de salure. Ces essais ont porté sur de l'eau puisée, d'abord deux fois par semaine, et plus tard deux fois par mois, et tant à la mer basse qu'à la mer pleine, à Nieuwendam, à Stavoren, à Harlingen et à Flessingue. Au moment de puiser l'eau, on annotait en même temps la hauteur de la mer, rapportée à l'échelle d'Amsterdam ou au niveau moyen de l'Océan, l'état de l'atmosphère, la direction du vent et la température tant de l'air que de l'eau. Les résultats de ces recherches, continuées pendant six années, se trouvent dans les six rapports publiés par notre commission. Je me contenterai ici d'en extraire les données suivantes :

1° Tandis que l'Océan renferme de 37 à 39 millièmes de matières salines, à Flessingue, ville située au bord de la mer du Nord, à l'embouchure de l'Escaut occidental, l'eau possédait, pendant l'été de 1859, une proportion de sels, passablement constante, de 29 à 30 p. m.; à partir du mois d'octobre, cette proportion s'abaisse lentement, de manière à n'être plus que de 27,5 p. m. au mois de janvier 1860. Elle s'élève de nouveau à 28 p. m. dans le courant de l'été de 1860, pour tomber à 36 p. m. vers la fin de cette même année. A partir de ce moment, elle augmente progressivement jusqu'au mois de novembre 1861, atteint alors 33 p. m.; descend lentement jusqu'en mars 1862 (29 p. m.); se relève peu à peu jusqu'en novembre 1862 (37 p. m.) ; retombe à 30 p. m., oscille entre 30 et 32 p. m. pendant l'année 1863, et présente en 1864 une moyenne un peu plus basse, les variations restant comprises entre 29 et 32 p. m. On voit qu'à Flessingue, le degré de salure de l'eau n'est pas soumis à de fortes variations.

2° A Harlingen, situé à l'extrémité supérieure du Zuyderzée, là où cette mer n'est séparée de la mer du Nord que par quelques îles, nous trouvons en mai 1859 la proportion de sel à en-

viron 29 p. m.; elle monte jusqu'au mois de juillet (30 p. m.), puis décroît d'une manière continue jusqu'en juin 1860, époque à laquelle elle n'est plus que de 21 p. m. A partir de ce moment, elle se relève lentement jusqu'au mois d'août 1861 (environ 30 p. m.). En janvier 1862, elle est retombée à 17 p. m., et pendant toute cette année elle varie entre 19 et 22 p. m. Au mois de juillet 1863, elle atteint un maximum de plus de 30 p. m.; après être redescendue jusqu'à 23 p. m. dans le courant de l'hiver de 1863 et 1864, elle atteint de nouveau un maximum de 31 p. m. au mois de mai, et s'abaisse jusqu'à 20 p. m. vers la fin de 1864.

3° A Stavoren, situé également le long du Zuyderzée, sur la côte frisonne, mais beaucoup plus au sud que Harlingen, l'eau nous offre, vers le milieu de 1859, une proportion de sel de 24 p. m.; mais déjà à la fin de cette même année la proportion n'est plus que de 14 p. m., et, continuant à décroître, elle atteint en mars 1860 un minimum de 10 p. m.; elle varie ensuite entre 9 et 14 p. m. Mais, à partir du milieu de 1861, elle reprend une marche ascendante, et s'élève en novembre 1861 jusqu'à un maximum de 20 p. m.; elle diminue alors jusqu'en juillet 1862 (10 p. m.), puis présente un maximum de 22 p. m. en octobre 1862, un minimum de 12 p. m. en janvier 1863, et un nouveau maximum de 24 p. m. vers le milieu de 1863. Après avoir un peu fléchi pendant l'hiver, elle atteint en juillet 1864 un maximum de 29 p. m.; à partir de cette époque, nous la trouvons en baisse, et à la fin de 1864 elle n'est plus que de 15 p. m.

4° Le quatrième point choisi pour nos démonstrations est celui où l'attention fut d'abord attirée sur les ravages du Taret : c'est Nieuwendam, petite localité située au bord du golfe du Zuyderzée qu'on appelle l'Y, et dans lequel, outre le tribut d'eau douce apporté par l'Amstel, le Spaarn et d'autres rivières de moindre importance, se décharge une grande quantité d'eau provenant des polders. Nous trouvons dans l'eau de cette localité, au commencement de 1859, une richesse en sel de 10 p. m.; cette proportion va jusqu'à 13 p. m. dans le courant de l'été, puis diminue continuellement, de manière à se trouver réduite

à 7 p. m. dans l'automne de 1860. Pendant l'hiver suivant, elle s'élève à 12 p. m., pour retomber de nouveau à 7 p. m. durant l'été de 1861. A partir de ce moment, elle croît constamment, et est encore une fois de 12 p. m. en septembre 1862. L'hiver la voit fléchir un peu ; mais pendant toute l'année 1863 elle se maintient très-élevée, entre 12 et 15 p. m.: au mois de décembre 1863, elle atteint même le chiffre exceptionnel de 27 p. m. Enfin, pendant l'année 1864, elle varie entre 9 et 12 p. m.

Il est évident que les fortes variations qu'éprouve la salure des eaux de l'Y et du Zuyderzée dépendent de la quantité de pluie tombée non-seulement dans notre pays, mais dans tout le bassin du Rhin, car une partie des eaux du Rhin se rend par l'Yssel dans le Zuyderzée.

De tous les faits que nous avons pu rassembler découlent les conclusions suivantes :

1° Le Taret se trouve constamment sur nos côtes.

2° Il ne nous a pas été apporté des Indes orientales ou occidentales.

3° Il n'apparaît donc pas à de certaines époques pour disparaître plus tard.

4° Il y a seulement des années où son développement semble être favorisé : telles furent surtout les années 1731, 1770, 1827, 1858 et 1859.

5° Les trois circonstances sous lesquelles on observe cette multiplication exceptionnelle sont la chute d'une faible quantité de pluie, et — comme conséquence directe ou éloignée — la dépression du niveau des eaux intérieures et l'accroissement de salure de l'eau de nos bras de mer. Comme circonstance favorisante accessoire, on peut noter l'élévation de la température atmosphérique.

IV

Expériences entreprises pour préserver le bois des atteintes du Taret.

Pour apprécier équitablement les expériences auxquelles la commission s'est livrée, il ne faut pas perdre de vue que lors-

qu'on eut connaissance, en 1858 et 1859, des dégâts considérables commis par le Taret à beaucoup de nos ouvrages maritimes, de nombreux moyens de préservation furent recommandés de divers côtés au Gouvernement, et que la nature de plusieurs de ces moyens fut tenue secrète par les personnes qui les préconisent. Pour que son travail offrît toutes les garanties désirables d'impartialité, et bien que convaincue à priori de l'inefficacité d'un grand nombre des moyens proposés, la commission a cru devoir n'en écarter aucun sans l'avoir expérimenté ; en outre, et pour autant que possible, elle a toujours fait préparer les pieux d'essai par les inventeurs ou prôneurs mêmes des procédés à examiner, afin de se mettre ainsi à l'abri de toute espèce de réclamations.

Les expériences ont été faites la première année dans les ports de Flessingue, Harlingen, Stavoren et Nieuwendam, et ensuite dans les ports de Nieuwe Diep et de Stavoren. On y employait des pieux de bois de chêne, de sapin rouge, de sapin ordinaire et de pin sylvestre, ordinairement de 1 mètre de longueur sur 2 ou même 3 décimètres d'équarrissage ; ces pieux étaient préparés de différentes manières, et l'on avait soin de placer à côté, comme contre-épreuve, des bois de la même espèce, mais n'ayant reçu aucune préparation.

On peut rapporter à trois groupes principaux les essais tentés par la commission :

1° Enduits appliqués à la surface du bois ou modifications apportées à cette surface.

2° Imprégnation du bois avec différentes substances qui le modifient, aussi bien à l'intérieur qu'à la surface.

3° Emploi de bois exotiques, différents des bois ordinaires de construction.

A. — Enduits appliqués à la surface du bois.

Les moyens appartenant à ce groupe, qui ont été examinés par la commission, sont les suivants :

1° Moyen imaginé par M. Claasen, et tenu secret par l'inventeur.

2° Couleur métallique imaginée par M. Claasen, également un moyen secret.

3° Moyen de M. Brinkerink, consistant en un mélange de talc de Russie, goudron de houille, résine, soufre et verre finement pulvérisé, appliqué à chaud sur le bois rendu préalablement un peu rugueux à l'aide d'un rabot à dents : la couche appliquée avait une épaisseur d'une couple de millimètres.

4° Moyen de M. van Risjwijk, ayant quelque analogie avec le précédent.

5° Vernis à la paraffine, obtenu par la distillation sèche de la tourbe, de la fabrique de MM. Haages et Cie, à Amsterdam.

6° Goudron de houille, appliqué à froid sur le bois en plusieurs couches successives, ou appliqué à chaud sur le bois préalablement carbonisé à la surface. Quelques pieux furent traités de la manière suivante : on commençait par y forer des trous, qu'on remplissait de goudron, puis on adaptait aux ouvertures des bouchons qui les fermaient exactement, et qu'on chassait avec assez de force pour que la pression fît pénétrer le goudron dans le bois. D'autres pieux encore furent enduits d'un mélange de goudron de houille avec de l'acide sulfurique, du sel ammoniac, de la térébenthine, de l'huile de lin.

7° Peinturage, soit avec des couleurs à la térébenthine, soit avec des couleurs à l'huile de lin, entre autres avec le vert de chrome et avec le vert-de-gris.

8° Flambage ou carbonisation superficielle du bois.

Les pieux ainsi préparés furent placés dans l'eau à la fin du mois de mai 1859, et déjà l'examen auquel ils furent soumis à la fin du mois de septembre de la même année fit voir qu'aucun des moyens employés ne pouvait offrir un préservatif contre l'action destructive du Taret ; il n'y avait d'exception à faire que pour les pieux traités d'après le n° 6 : ceux-là ne montraient que çà et là quelques traces de Taret. Mais lors d'une nouvelle visite faite dans l'automne de 1860, par conséquent après que le bois eut séjourné dans l'eau pendant au moins une année et demie, les pieux enduits de goudron de houille furent trouvés également attaqués fortement par le Taret.

Le résultat de ces essais donna à la commission la conviction intime qu'aucun enduit extérieur, de quelque nature qu'il soit, aucune modification n'intéressant que la surface du bois, ne saurait le garantir efficacement des atteintes du Taret. En supposant même que l'un ou l'autre de ces moyens empêchât les larves de se fixer au bois, le frottement de l'eau, celui des glaçons, d'autres causes encore de dégradation extérieure, ne tarderaient pas à endommager suffisamment la surface du bois pour en livrer l'accès au Taret.

C'est ici le lieu de dire quelques mots d'une pratique généralement usitée chez nous pour éloigner le Taret, et qui consiste à couvrir le bois de clous de mailletage. Cette opération est fort dispendieuse ; car, pour qu'elle protége complétement le bois, il est nécessaire que les têtes carrées des clous joignent exactement. Pour obtenir plus sûrement ce résultat, avant de mettre à l'eau les pilotis qui ont reçu leur armature de clous, on les abandonne à l'air pendant quelque temps, afin que la rouille, se formant à la surface du fer, bouche les interstices qui restent inévitablement entre les têtes des clous. Mais cette précaution elle-même n'est pas d'un effet infaillible, car la commission a rencontré plus d'une fois, dans le cours de ses investigations, des pilotis qui avaient séjourné dans l'eau pendant plusieurs années, et dont la surface était entièrement recouverte d'une couche de rouille dure et épaisse de plus d'un centimètre, et qui, malgré cela, étaient rongés par le Taret à l'intérieur.

Pour les portes d'écluses, on les recouvre fréquemment avec des lames de fer, de cuivre ou de zinc. Il est clair que lorsque ce revêtement est parfait, et aussi longtemps qu'il demeure intact, il n'y a pas à se préoccuper des attaques du Taret. Malheureusement l'expérience a appris que l'usure produite par différentes causes, telles que le choc de l'eau et des glaçons qu'elle charrie, ne laisse pas longtemps la couverture dans cet état de complète intégrité.

La nature apporte quelquefois, comme nous l'avons vu page 132, une protection plus efficace en recouvrant le bois de Balanes ou d'autres Testacés, à la condition toutefois que

ce revêtement se fasse avant que la larve du Taret se soit attachée au bois. Les faits de ce genre ont conduit M. Lehman à la proposition, passablement bizarre, d'implanter sur le bois la Moule ordinaire (*Mytilus edulis*).

B. – Imprégnation du bois avec diverses substances.

La commission a examiné dans cette catégorie les moyens suivants :

1° *Sulfate de cuivre.*— L'imbibition des pieux au moyen de ce sel eut lieu dans la fabrique de MM. van der Elst et Smit, à Amsterdam. L'expérience prouva, dès l'été de la première année 1859, que ce moyen n'avait absolument aucune action sur le Taret. Néanmoins, pour obtenir la conviction que la non-réussite de ces essais ne devait pas être attribuée à une préparation insuffisante du bois, la commission fit venir, de la fabrique de M. Boucherie à Paris, deux pièces de tronc de hêtre recouvert de son écorce, deux pièces équarries de bois de hêtre sans écorce et deux pièces rondes de bois de sapin, le tout préparé au sulfate de cuivre. Ces pièces, mises en expérience, ne résistèrent pas mieux au Taret que celles sorties de la fabrique d'Amsterdam. Nos expériences confirment donc complétement les résultats obtenus par M. l'ingénieur Noyon (*Sur l'inefficacité du procédé Boucherie en eau de mer, Annales des ponts et chaussées*, mars et avril 1859).

2° *Sulfate de protoxyde de fer* (*vitriol vert*). — Les pieux furent imprégnés de ce sel dans la fabrique de MM. van der Elst et Smit. Déjà dans le courant du premier été on put se convaincre que ce moyen n'empêchait nullement le bois d'être détruit par le Taret. La même chose s'applique au moyen suivant.

3° *Acétate de plomb.* — Les pieux imprégnés de cette substance provenaient de la même fabrique que les précédents.

On s'étonnera peut-être que la commission n'ait pas essayé l'action du sublimé corrosif. Elle a cru pouvoir s'en dispenser, parce que, à son avis, l'inefficacité du sublimé était déjà suffisamment établie, surtout par des expériences faites antérieurement, sur une grande échelle, dans le chantier de la marine à Rotterdam.

Il est à remarquer que, dès l'année 1730, des préparations mercurielles et arsenicales ont été essayées, mais sans résultats satisfaisants. Notre compatriote Job Baster en fait mention dans sa lettre au président de la Société royale de Londres (voyez *Phil. Trans.*, vol. XLI, *for the years* 1739, 1740, p. 276 et suiv.).

4° *Verre soluble et chlorure de calcium.* — Des pieux de chêne et de sapin rouge furent imprégnés, dans la fabrique de MM. van der Elst et Smit, d'abord d'une dissolution de verre soluble (silicate de soude), et ensuite d'une dissolution de chlorure de calcium : cette double opération avait pour but de donner naissance, dans les pores du bois, à un silicate de chaux. Les pieux ainsi préparés furent laissés à l'air pendant une demi-année, avant d'être mis à l'eau, afin que la combinaison chimique, si elle devait se produire, pût s'effectuer aussi complétement que possible. Ces pieux furent descendus dans l'eau au Nieuwe Diep, en mars 1862, et lorsqu'ils en furent retirés au mois d'octobre de la même année, on put s'assurer que la préparation à laquelle ils avaient été soumis avait été impuissante à les mettre à l'abri des atteintes du Taret.

5° *Huile de goudron.* — La fabrique Haages et Cie, à Amsterdam, livra des pieux de chêne et de sapin rouge injectés avec un produit de la distillation sèche de la tourbe, auquel elle donne le nom d'*huile de goudron* ou d'*huile de paraffine;* elle désira garder le secret sur la manière dont elle obtient cette huile de goudron et sur le procédé suivi pour la faire pénétrer dans le bois. Au mois de juillet 1860, on plaça, tant à Stavoren qu'à Nieuwe Diep, une dizaine de pieux ainsi préparés et appartenant à l'une et à l'autre des deux essences nommées. On les visita dans le courant de la même année, après qu'ils eurent passé tout l'été dans l'eau, et l'on reconnut qu'ils avaient résisté à l'action du Taret.

La commission avait combiné ses expériences, de telle sorte que, mettant dans l'eau dix pieux de chaque espèce de bois ayant subi une manipulation déterminée, on pouvait, pendant dix années consécutives, retirer chaque année un de ces pieux pour le soumettre à l'examen. On procédait à cet examen en

enlevant, au moyen d'une doloire, le bois à la surface sur une épaisseur de quelques millimètres, ce qui suffisait à mettre bien en évidence les galeries du Taret lorsqu'il en existait. Les pieux reconnus intacts étaient replacés dans l'eau, et l'année suivante on constatait de nouveau leur état de conservation en enlevant la couche superficielle du bois. En opérant de cette manière, on acquérait la certitude, si les pieux restaient épargnés par le Taret pendant plusieurs années de suite, qu'ils ne devaient pas cette protection à un revêtement superficiel, mais que le bois résistait par lui-même aux efforts destructeurs du Mollusque. On n'avait donc pas à craindre de voir des pilotis préparés d'une manière semblable perdre plus tard leur faculté de résistance, soit par des causes de dégradation extérieure, telles que le frottement de l'eau et des glaçons, soit par une action lente de dissolution exercée par l'eau sur le principe actif de la substance préservatrice.

Lorsque les pieux traités à l'huile de goudron furent retirés en 1862, par conséquent après un séjour dans l'eau de plus de deux années, ou plutôt de trois étés, on trouva des traces de Taret sur les pieux de chêne, mais non sur ceux de sapin rouge; mais, à la visite de novembre 1863, des Tarets bien développés se montrèrent partout, aussi bien dans le bois de sapin que dans celui de chêne, tant sur les pieux déjà débarrassés antérieurement, par la doloire, de leur couche superficielle, que sur ceux qui n'avaient encore jusque-là été soumis à aucun examen.

6° *Huile de créosote.* — C'est, comme on sait, un produit de la distillation sèche de la houille, débarrassé par une nouvelle distillation, tant des principes les plus volatiles qui servent ultérieurement à la préparation de la benzine que des matières très-peu volatiles qu'on emploie comme asphalte.

Des essais avaient déjà été tentés, aussi bien à l'étranger que dans la Néerlande, avec du bois imprégné d'huile de créosote. Dès l'origine de ses travaux, la commission accorda une attention spéciale à ce moyen important.

Les bois de diverses espèces, préparés à l'huile de créosote

dans la fabrique de la Société pour la préparation et la conservation du bois à Amsterdam, furent placés dans l'eau au mois de mai 1859, à Flessingue, à Harlingen et à Stavoren. Au mois de septembre suivant, à Flessingue, les pieux de chêne, de sapin et de sapin rouge furent trouvés intacts, tandis que les pieux non préparés avaient été attaqués. Au mois d'octobre de la même année, on examina les pieux de sapin et de sapin rouge créosotés placés à Harlingen : ils montrèrent également un parfait état de conservation. Tandis qu'à Flessingue les pieux d'essai étaient fixés au moyen de boulons de fer, à Harlingen ils avaient été attachés à d'autres pieux qui n'avaient reçu aucune préparation : le Taret avait exercé ses ravages dans ces derniers, mais n'avait pas pénétré dans le bois créosoté. On ne put également découvrir aucune trace de Taret sur les pieux créosotés, de chêne et de sapin, qui se trouvaient à Stavoren, et qu'on visita au mois d'octobre 1859.

A Nieuwendam, on avait mis dans l'eau, en mars 1859, trois pieux de chêne, trois de sapin et trois de sapin rouge, tous créosotés dans la fabrique d'Amsterdam. On procéda à l'examen vers la fin du mois de septembre de la même année. Les pieux étaient reliés par des traverses de bois non préparé. On trouva que le Taret avait pénétré par les traverses jusque dans le bois créosoté ; que parfois il s'y était arrêté immédiatement au-dessous de la surface, mais que d'autres fois il avait pénétré à une profondeur de quelques millimètres ; dans le chêne, il s'était même introduit par d'autres points, par des parties de la surface qui n'étaient pas en contact avec du bois non préparé.

Les recherches sur l'influence de l'huile de créosote furent reprises en juillet 1860, en opérant sur dix pieux de chaque essence de bois (chêne et sapin rouge), et en suivant la marche indiquée au § 5 ; les localités choisies furent Nieuwe Diep et Stavoren. Dans cette dernière, les pieux qui, pendant la première campagne, étaient demeurés intacts, furent replacés dans l'eau, après que leur surface eut été enlevée par la doloire. Plus tard, en août 1861, on mit encore en expérience, dans ces deux localités, des pieux de bois de sapin, de hêtre et de

peuplier, adressés à la commission par le fabricant anglais Boulton, et qui avaient été créosotés dans les ateliers de cet industriel.

Tous ces pieux furent examinés, vers l'automne, en 1862, en 1863 et en 1864. Tandis que les pieux de bois non préparé, placés, en guise de contre-épreuve, dans le voisinage des autres, furent trouvés chaque année remplis de Tarets, on ne découvrit, lors du premier examen, des traces de Taret que dans les pieux de chêne créosotés dans la fabrique d'Amsterdam; mais en sciant les pieux, on s'aperçut que l'huile de créosote n'avait pénétré le bois de chêne que très-incomplétement.

Le troisième examen, auquel on procéda en 1864, fit voir que les pieux de sapin, de hêtre et de peuplier, créosotés en Angleterre dans la fabrique de M. Boulton, et qui, ayant séjourné dans l'eau de mer depuis le mois d'août 1861, avaient été exposés pendant plus de trois années à l'influence du Taret, étaient demeurés parfaitement intacts: un examen minutieux ne put faire découvrir la moindre trace de vermoulure, même dans les pieux qui avaient déjà été retirés de l'eau en 1862 et en 1863, sur lesquels la couche superficielle du bois avait été chaque fois enlevée jusqu'à une profondeur de quelques millimètres, et qu'on avait remis dans l'eau après chacune de ces opérations. On constata de nouveau, en 1864, que ces pieux avaient résisté complétement et ne s'étaient pas laissé entamer par le Taret.

Un résultat également favorable et décisif fut obtenu avec les pieux de sapin rouge créosotés dans la fabrique de la Société pour la préparation et la conservation du bois à Amsterdam. Bien que ces pieux fussent plongés dans l'eau de mer depuis le mois de juillet 1860, et qu'ils y eussent passé, par conséquent, déjà cinq étés consécutifs, on ne put rien découvrir qui ressemblât à des galeries de Taret: un seul de ces pieux, dans un point où la couleur du bois indiquait suffisamment la non-pénétration de l'huile de créosote, montra de très-petites vermoulures; mais l'absence d'une couche calcaire et tout l'aspect des conduits prouvaient clairement qu'il fallait les attribuer à un animal différent du Taret.

Quant aux pieux non préparés, qui devaient servir à l'épreuve contradictoire, il n'en était rien resté que les petits abouts qu s'élevaient au-dessus de l'eau ; tout le reste était entièrement converti en une masse spongieuse qui se brisait au moindre effort.

Le résultat fourni par les pieux de chêne créosotés fut moins satisfaisant. Dans tous ces pieux, en effet, on trouva çà et là des galeries de Taret, mais toujours en faible quantité. En sciant les bois, on s'assura en outre que ces altérations se montraient constamment dans des parties dont la couleur témoignait que l'huile de créosote n'avait pu y pénétrer. Quoique l'on n'ait encore essayé nulle part ailleurs, pour autant que nous sachions, de préserver le bois de chêne des atteintes du Taret, la commission attachait pourtant une grande importance à cette recherche. En effet, pour beaucoup d'ouvrages maritimes, le bois de chêne ne peut être remplacé ni par le sapin rouge, ni par quelque autre bois léger se laissant facilement imbiber par l'huile de créosote. La commission a donc fait créosoter, dans la fabrique d'Amsterdam, des pieux de chêne par un procédé perfectionné; ces pieux ont été placés, en novembre 1864, dans l'eau de mer à Nieuwe Diep, et la commission se propose de les y laisser pendant trois années avant de procéder à l'examen.

Le pétrole avait également été recommandé à la commission ; mais celle-ci n'a pas jugé utile de faire des essais avec cette substance, surtout à cause de l'élévation de son prix comparé à celui de l'huile de créosote ; quand même le pétrole agirait aussi efficacement que l'huile de créosote pour protéger le bois contre le Taret, son prix l'empêcherait toujours d'être employé à cet usage.

C. — Emploi des bois exotiques, différents des bois ordinaires de construction.

La commission n'a pas été à même de faire beaucoup d'expériences sur ce sujet ; elle a acquis la certitude que le *groenhart* de Surinam, le *hulletrie*, les chênes américains et le bois si dur de *mamberklak*, ne sont pas épargnés par le Taret. On lui a envoyé en outre une forte pièce de bois de gaïac, qui était restée

pendant cinq ou six années dans l'eau de mer à Curaçao, et qu'elle a trouvée entièrement rongée par le Taret, preuve évidente que les bois les plus durs ne sont pas à l'abri des atteintes du Mollusque.

La commission a reçu, il est vrai, un grand nombre de communications relatives à des bois connus pour être vénéneux, pour enivrer ou tuer les poissons dans l'eau; mais elle n'a pas eu l'occasion de soumettre ces bois à des expériences. Nous attendons des lumières, à cet égard, de recherches que, à la demande de la commission, le Gouvernement a ordonné de faire, tant dans nos possessions des Indes orientales que dans celles des Indes occidentales.

En résumé, il résulte des expériences auxquelles la commission s'est livrée pendant six années consécutives :

1° Les enduits les plus divers appliqués à la surface du bois, dans le dessein de recouvrir celui-ci d'une enveloppe sur laquelle le jeune Taret ne puisse se fixer, n'offrent qu'une protection tout à fait insuffisante : une pareille enveloppe ne tarde pas à être endommagée, soit par des actions mécaniques, comme le frottement de l'eau et des glaçons, soit par l'action dissolvante de l'eau ; dès qu'un point de la surface du bois est mis à découvert, quelque petit qu'il soit, le Taret encore microscopique pénètre dans l'intérieur du bois. Le revêtement du bois avec des lames de cuivre ou de zinc et le mailletage sont des procédés trop dispendieux, et ne défendent d'ailleurs le bois qu'aussi longtemps qu'ils forment une surface parfaitement continue.

2° L'imprégnation avec des sels inorganiques solubles, considérés habituellement comme étant des poisons pour les animaux, ne met pas le bois à l'abri de l'invasion du Taret. Il faut attribuer cette inefficacité en partie à ce que les sels absorbés par le bois en sont extraits par l'action dissolvante de l'eau de mer, en partie aussi à ce que plusieurs de ces sels ne paraissent pas avoir d'action vénéneuse sur le Taret.

3° Quoiqu'on ne sache pas avec certitude si, parmi les bois exotiques, il ne s'en trouve pas qui résistent aux ravages du Taret, on peut affirmer pourtant que la dureté du bois n'est pas un

obstacle qui empêche le Mollusque d'y creuser ses galeries; les ravages observés dans le bois de gaïac et dans le mamberklak sont là pour le prouver.

4° Le seul moyen que l'on puisse regarder, avec une grande probabilité, comme un véritable préservatif contre les dégâts auxquels le bois est exposé de la part du Taret, est l'huile de créosote; toutefois, dans l'emploi de ce moyen, il faut tenir soigneusement compte de la qualité du liquide, de la manière dont l'imprégnation se fait, et de la nature du bois que l'on soumet à cette préparation.

Ces résultats du travail de la commission sont confirmés par l'expérience d'un grand nombre d'ingénieurs des ponts et chaussées, tant dans la Néerlande qu'en Angleterre, en France et en Belgique. C'est ainsi que tout récemment encore un ingénieur belge, M. Crepin, s'exprimait de la manière suivante dans un rapport, en date du 5 février 1864, sur des expériences faites à Ostende :

« L'expérience nous paraît aujourd'hui décisive, et nous pensons pouvoir conclure que les bois de sapin bien préparés à la créosote, avec des huiles de bonne qualité, sont à l'abri des atteintes du Taret et dans des conditions qui leur assurent une longue durée. Tout se réduit donc, à notre avis, à une question de bonne préparation avec de bonnes huiles créosotées, et à l'emploi des bois propres à l'imprégnation. On a reconnu que les bois résineux s'imprègnent beaucoup mieux que les autres et que les sapins blancs doivent être rejetés. »

D'un autre côté, M. Forestier, ingénieur français à Napoléon-Vendée, résume en ces termes, dans un rapport du 3 mars 1864, les résultats des expériences entreprises par lui dans le port des Sables-d'Olonne :

« Ces résultats confirment pleinement ceux constatés à Ostende, et il nous paraît difficile de se refuser à admettre que les expériences d'Ostende et des Sables-d'Olonne sont décisives, et prouvent d'une manière incontestable que le Taret ne saurait attaquer des bois convenablement créosotés. »

RECHERCHES

ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

SUR L'ANGUILLULE TERRESTRE

(*RHABDITIS TERRICOLA*, Dujardin).

Par M. PEREZ,
Professeur au lycée d'Agen.

On confondait jadis sous le nom de Vibrions de petits êtres fort distincts les uns des autres, qui n'avaient guère d'autres rapports que la spécialité de leur habitat dans divers liquides, et la vague similitude résultant d'une forme allongée plus ou moins atténuée. Et tous les zoologistes, avec Müller (1), rangeaient cet assemblage hétérogène parmi les Infusoires.

On ne tarda point cependant à reconnaître que quelques-uns de ces prétendus Infusoires devaient prendre place parmi les Helminthes de la classe des Nématoïdes. Dugès (2), en particulier, dans une étude anatomique comparative de quelques Oxyures d'une part (*Ox. vermicularis*, *brevicaudata*), et de certains Vibrions de l'autre (*V. glutinis*, *tritici*, *aceti*), s'attacha à démontrer que ceux-ci devaient rentrer dans le même groupe zoologique que les premiers. Il leur conserva néanmoins le nom de Vibrions, sans se préoccuper de l'inconvénient qu'il y avait à laisser une même appellation à des Vers bien avoués en même temps qu'à des Infusoires légitimes.

Ehrenberg (3) mit ordre à cette confusion en créant pour les nouveaux Nématoïdes le genre *Anguillula*, dont il donna du reste une diagnose assez vague. Elle parut cependant fautive à Dujardin (4), qui ne crut pas devoir conserver le nom en modifiant la caractéristique. Il fit donc le genre *Rhabditis* pour les

(1) *Animalcula infusoria*, 1786.

(2) *Recherches sur l'organisation de quelques espèces d'Oxyures et de Vibrions* (*Ann. des sc. nat.*, 1826, t. IX).

(3) *Symbolæ physicæ : Animalia evertebrata*, 1828.

(4) *Histoire des Helminthes*, 1845.

Helminthes reconnus précédemment par Dugès et pour quelques autres espèces qu'il observa et décrivit lui-même.

Le genre *Anguillula* se trouvait ainsi sans emploi. Il est repris par Diesing dans son *Systema Helminthum* (1); et cet auteur y confond les espèces d'Ehrenberg et celles que Dujardin en avait distraites.

Récemment, M. le docteur Davaine, dans ses *Recherches sur l'Anguillule du blé niellé* (2), a étudié avec beaucoup de soin l'organisation de cette curieuse espèce; et ne reconnaissant point en elle les caractères assignés par Dujardin au genre *Rhabditis*, le savant helminthologiste l'en sépare et en fait le type du genre *Anguillula*.

Ainsi les deux genres *Rhabditis* et *Anguillula* seraient donc maintenus, et leur coexistence légitimée par la caractérisation d'un type pour ce dernier genre.

Les Vibrions de Müller et de Dugès seraient-ils enfin au terme de leurs vicissitudes taxinomiques ? Je n'oserais l'affirmer. Quand on veut étudier avec une attention soutenue un de ces singuliers animalcules, en s'aidant des descriptions des auteurs, on est bientôt convaincu de leur insuffisance. La multiplicité des détails, les mesures micrométriques, ne font pas longtemps illusion sur une précision bien plus apparente que réelle. L'absence souvent absolue de figures anatomiques témoigne d'ailleurs de l'insuffisance des observations. En présence de cette pénurie de faits positifs, on conçoit aisément l'opportunité d'une étude anatomique plus complète, accompagnée d'une révision attentive des principales espèces d'Anguillules. Une monographie de cette nature permettrait enfin de caractériser avec une précision suffisante ce petit groupe de Nématoïdes tant de fois observés et si mal connus, dévoilerait leurs affinités zoologiques réelles, et mettrait peut-être sur la voie de rapprochements intéressants.

(1) *Syst. helminth.*, 1845.

(2) *Recherches sur l'Anguillule du blé niellé, considérée au point de vue de l'histoire naturelle et de l'agriculture* (extr. des *Mémoires de la Soc. de biologie*, 2e série, 1857, t. III).

L'espoir de mener à fin cette étude m'a séduit un instant. Mais des recherches de cette nature, outre les difficultés excessives inhérentes à l'observation même, en présentent encore d'un autre ordre, et qui tiennent à l'impossibilité de se procurer à volonté un nombre suffisant de sujets. En sorte qu'il faut attendre du temps et du hasard l'occasion de combler les lacunes ou de rectifier les détails d'une première observation. Je ne suis donc point en mesure aujourd'hui de présenter un travail d'ensemble sur les genres *Anguillula* et *Rhabditis*. J'ai cru devoir me borner à l'étude consciencieuse d'une espèce que j'ai pu me procurer à souhait, m'attachant à bien voir d'abord dans ce type, persuadé qu'ensuite une étude plus générale serait rendue plus accessible, une fois réduite à une simple constatation d'analogies et de différences. Ce premier essai pourra donc servir de point de départ pour des recherches ultérieures, embrassant la généralité du groupe. Tout restreint qu'il est, le champ de mes recherches m'a fourni néanmoins un certain nombre de faits nouveaux à recueillir ou de faits anciens à rectifier ; encore suis-je loin d'avoir épuisé la matière.

Il est deux petites Limaces répandues dans les champs, et malheureusement fort communes dans les jardins, où elles se signalent par leurs dégâts, les *Limax agrestis* (Linné) et *hortensis* (Müller). Leurs œufs se rencontrent abondamment, en automne, sous les pierres, les mousses, les feuilles et sous tous les abris humides, ou même enfouis à peu de profondeur dans le sol. Ces œufs, ceux surtout de la première espèce, sont remarquables par leur transparence, qui permet de suivre aisément, pas à pas, le développement de l'embryon du Mollusque. Quand on les plonge dans l'eau qui distend la coque et en augmente singulièrement la pellucidité, il n'est pas rare de voir un ou deux petits vers, parfois davantage, longs de quelques dixièmes de millimètre, s'agiter avec vivacité au milieu des mucosités dont les œufs sont agglutinés. Si l'on a surtout la bonne fortune de mettre la main sur un œuf mort, aux parois affaissées et jaunies, et qu'on le place avec une goutte d'eau sur une lame

de verre, on est émerveillé de voir, à la loupe, s'échapper comme d'un nid tout un essaim de vermicules de tous les âges, qui peu à peu se dispersent dans le liquide.

La rencontre de ces petits vers dans des œufs de Limace, quand je la fis pour la première fois, me rappela une découverte toute semblable faite par M. Barthélemy (1) dans les œufs de la Limace grise ; et tout d'abord je me demandai si l'espèce décrite par cet auteur sous le nom d'*Ascaroides Limacis* n'était pas celle que j'avais sous les yeux. Bien que, à s'en tenir à la description donnée par M. Barthélemy, il existât entre l'une et l'autre quelques dissemblances organiques, une réponse affirmative était plausible ; car ces dissemblances étaient fort légères, et explicables d'ailleurs par la difficulté de l'observation. Mais la comparaison des mœurs et des habitudes repoussait absolument une assimilation spécifique. — D'autre part, si l'ensemble des caractères permettait de rapporter sans la moindre hésitation cette espèce de Nématoïde au genre *Rhabditis* de Dujardin, il était assez difficile de décider si elle se confondait avec une des espèces décrites par cet helminthologiste.

Cette question de détermination spécifique ne pouvait être résolue sans une étude anatomique préalable et complète, et dut être provisoirement ajournée. Comme il serait impossible de suivre dans ce travail l'ordre même des recherches dont il renferme l'exposé, nous anticiperons en disant que l'espèce qui fait l'objet de cette étude appartient au genre *Rhabditis* de Dujardin, et à l'espèce *terricola* de ce même auteur.

En voici la description :

RHABDITIS TERRICOLA, Dujardin, *Histoire des Helminthes*, 1845, p. 240 (2).

Corps blanchâtre, allongé, fusiforme, environ 15 (♂) *ou* 16 (♀) *fois aussi long que large, ne dépassant point en longueur* 2 *milli-*

(1) *Études sur les migrations et le développement d'un Nématoïde parasite de l'œuf de la Limace grise* (*Ann. des sc. nat.*, 1858, 4e série, t. X).

(2) Voici la diagnose donnée par Dujardin, sur laquelle nous aurons plus d'une fois occasion de revenir :

Corps blanc, fusiforme, allongé, 15 fois environ aussi long que large. Tête large de 0mm,016. Bouche suivie d'un pharynx prismatique, long de 0mm,03. Œsophage long

mètres. Bouche tronquée, présentant sur son pourtour, qui est parfois épaissi, six mamelons charnus. Cavité buccale (pharynx de Dujardin) *cylindrique, à paroi épaisse, élastique. Œsophage fusiforme, très-renflé à son milieu, suivi d'un gésier globuleux. Intestin rectiligne ou légèrement sinueux, renflé vers ses deux extrémités, chargé de granulations blanchâtres opaques.*

Femelle *longue de 2 millimètres au plus, à extrémité postérieure tantôt régulièrement amincie en pointe déliée, tantôt brusquement arrondie et munie d'une queue très-courte et très-fine, longue de* 0^{mm},025 *environ. Portion antérieure du tube digestif (cavité buccale, œsophage et gésier) égalant* 1/7 *à* 1/8 *de la longueur du corps. Intestin flexueux. Anus à une distance variable de l'extrémité, suivant la conformation de la queue. Organes génitaux très-volumineux, composés de deux tubes opposés l'un à l'autre, présentant une très-large dilatation (matrice), avant de confluer en un vagin simple très-court. Vulve située vers le milieu du corps. — Vivipare. Œufs ellipsoïdes, à enveloppe membraneuse simple, longs de* 0^{mm},06, *larges de* 0^{mm},04 *en moyenne.*

Mâle *long de* 1^{mm},3 *ou plus (à l'état adulte), plus étroit que la femelle. Extrémité postérieure brusquement échancrée en dessous pour former une queue courte, un peu recourbée, munie latéralement de deux ailes membraneuses et de deux rangées de* 9 *à* 10 *cirres inégaux. Portion antérieure du tube digestif égalant environ* 1/6 *de la longueur du corps. Intestin dorsal, postérieu-*

de 0^{mm},13 à 0^{mm},2, renflé en fuseau, large de 0^{mm},33 au milieu; élargi de nouveau en arrière, pour se continuer avec le ventricule beaucoup plus large (de 0^{mm},04 à 0^{mm},045).

♂ long de 0^{mm},5 à 1,05; large de 0^{mm},025 à 0,07. Queue courte, un peu courbée; terminée en pointe fine et munie en dessous de deux ailes latérales soutenues par 7 ou 8 côtes chacune. Anus à 0^{mm},04 de l'extrémité; deux spicules larges de 0^{mm},06.

♀ longue de 0^{mm},5 à 2 millimètres, large de 0^{mm},025 à 0,1. Queue droite, amincie et prolongée en pointe fine plus ou moins longue. Anus à 0^{mm},14 au moins de l'extrémité. Vulve située vers le milieu du corps; utérus très-large, musculeux au delà de la vulve, puis divisé en deux branches opposées. Œufs elliptiques, longs de 0^{mm},05 à 0^{mm},06, contenant un embryon replié trois fois. (Dujardin, *Histoire des Helminthes*, p. 240.)

rement rétréci; anus s'ouvrant vers le milieu de l'échancrure caudale, peu distinct. Organes génitaux sous-jacents à l'intestin, composés d'un tube principal (testicule) et de deux tubes appendiculaires, insérés à une distance de la base du tube à peu près égale à leur longueur. Orifice génital saillant à la base de la queue. Pénis composé de deux spicules étroits, dolabriformes.

Caractères propres aux jeunes : *Corps très-transparent vers les deux bouts, long de* $0^{mm},2$ *au moins; largeur* 15 *fois moindre. Chez les individus longs de* 1 *millimètre, largeur souvent* 28 *fois plus petite que la longueur. Queue très-amincie, parfois un peu subulée. Portion antérieure du tube digestif égalant le quart de la longueur totale chez les plus jeunes sujets. Organes génitaux indiqués, dans la femelle, par une lunule transparente située vers le milieu du corps. Vulve imperforée.*

En comparant la description qui précède à celle de Dujardin, il est aisé de se convaincre de l'identité de l'espèce qui nous occupe et de celle que cet auteur avait sous les yeux, identité confirmée du reste, comme on le verra plus loin, par l'analogie d'habitat. Quant aux dissemblances, nous aurons occasion d'y revenir, et leur examen trouvera sa place dans l'étude anatomique que nous ferons des divers organes.

Les variations que subit la forme de la région caudale, suivant l'âge de l'Anguillule, méritent quelque attention. Elles sont surtout sensibles chez la femelle. Très-atténuée dans le jeune âge et plus longue proportionnellement qu'à une époque plus avancée, la queue s'épaissit en se raccourcissant à mesure que les organes génitaux se développent et distendent de plus en plus l'abdomen. Elle grossit chez les femelles très-vieilles, au point que le corps se termine en arrière par une extrémité arrondie, surmontée d'une pointe conique très-fine, et longue de $0^{mm},026$ au plus. On pourrait donc facilement être induit en erreur en présence de deux sujets d'âge très-différent, et croire que l'on a affaire à des espèces distinctes, comme on peut s'en convaincre par la comparaison des figures 1, 2, 3, etc., 25, 26. Ces modifications de la région caudale nous donnent la mesure

de la valeur de la forme de la queue comme caractère spécifique. Elles montrent en même temps combien est indécise la limite de ce que l'on doit appeler proprement la queue, et nous indiquent le degré de confiance que méritent les mesures de sa longueur.

Examinons enfin la question de savoir si l'espèce dont M. Barthélemy a publié l'histoire doit être aussi rapportée à celle de Dujardin comme nous y avons rapporté la nôtre.

Et d'abord l'Helminthe observé par M. Barthélemy est bien positivement un *Rhabditis*. Il suffit, pour s'en convaincre, de comparer la figure 9 de ce savant à celles que je donne des jeunes individus du *Rhabditis terricola* (fig. 1 et 48). Il y a donc lieu de supprimer le genre *Ascaroides* créé par M. Barthélemy. En outre, la conformation de la partie antérieure du tube digestif, la vulve située au milieu du corps, l'anus vers l'origine de la queue, autant que la spécialité d'habitat, semblent autoriser à affirmer que l'*Ascaroides Limacis* ne diffère point spécifiquement du *Rhabditis terricola*. L'aspect un peu insolite de l'intestin, qui tient à une certaine régularité dans les amas de granulations graisseuses, n'est qu'un accident rare, il est vrai, mais qu'il m'a été donné d'observer plus d'une fois, et qui est représenté figure 29.

Je dois ajouter que l'individu figuré par M. Barthélemy (fig. 9), loin d'être un adulte, comme cet observateur le pense, ne saurait être, à quelque espèce qu'il appartienne d'ailleurs, qu'une très-jeune femelle dont les organes génitaux sont tout à fait rudimentaires et à peine plus développés qu'au moment de l'éclosion. Au surplus, l'auteur lui-même reconnaît n'avoir observé que des sujets longs de 1/3 de millimètre au plus, et le portrait qu'il en donne convient assez bien aux jeunes *Anguillules terrestres* de cette taille. M. Barthélemy n'a donc pu observer les œufs, ni suivre le développement de l'Helminthe qu'il a étudié. Il présume néanmoins que le jeune ver, échappé de l'œuf du Mollusque « où se sont développés ses parents, s'introduit avec » les aliments dans le tube digestif; il pénètre de là dans les

» ovaires, et se loge dans les œufs en voie de formation, pour » être rejeté au dehors, enfermé désormais dans le chorion et » dans la coque (1). »

Je n'insisterai point sur les difficultés que soulève le passage du jeune Nématoïde du tube digestif dans l'appareil génital du Mollusque, où sa présence peut s'expliquer bien plus simplement par une introduction directe; ni sur les obstacles qu'oppose à son accès auprès du germe le mode de formation des enveloppes de l'œuf. Je ferai remarquer seulement, en terminant cette discussion, que, fallût-il admettre la distinction spécifique de l'*Ascaroides Limacis* et du *Rhabditis terricola*, il est bien difficile de croire que deux espèces aussi voisines puissent avoir des mœurs aussi dissemblables que celles dont M. Barthélemy a tracé l'histoire et celles que j'ai observées chez l'Anguillule terrestre. Dans des recherches aussi délicates, l'illusion est bien facile et l'erreur est à chaque pas.

MŒURS ET INSTINCTS DE L'ANGUILLULE TERRESTRE.

« Cet Helminthe, dit Dujardin, habite dans la terre humide » parmi les mousses, où il peut subir une dessiccation complète sans périr, et d'où il est entraîné par la pluie dans les » fossés et dans les rivières. Il passe ensuite comme nourriture » dans l'intestin des Limaces, et de là dans l'intestin de la Grenouille rousse, qui dévore ces Mollusques ; ou bien il est avalé » dans les eaux par les Gastérostées et divers petits Poissons; on » le trouve enfin dans les Lombrics, mais là il paraît avoir pris » naissance dans les masses de parenchyme libres entre l'intestin » et l'enveloppe musculeuse. Je l'ai vu plusieurs fois se développer en quantité prodigieuse, et former des amas blanchâtres dans des vases où j'avais conservé des Lombrics avec » de la mousse et de la terre humide. Je l'ai trouvé communément dans les plaques d'Oscillaires qui se développent sur la

(1) Barthélemy, *Études sur le développement, etc.* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. IX, p. 47).

» terre humide, et dans les touffes de mousse (*Bryum*), qui se » trouvent sur le sol et même sur les murs (1). »

Je ne m'arrêterai point sur l'opinion de Dujardin touchant la genèse spontanée du *Rhabditis terricola* dans le corps des Lombrics, mode d'origine qu'il attribue d'ailleurs à toutes les espèces du genre, pour s'expliquer leur première apparition dans les divers milieux qu'elles habitent (2). Je dirai seulement que j'ai rencontré cet Helminthe dans la plupart des circonstances où il a signalé sa présence. Mais c'est surtout dans les œufs de Limace qu'il se trouve abondamment; c'est là que je l'ai cherché quand j'ai voulu m'en procurer promptement, et je ne l'y ai presque jamais cherché en vain. Il se rencontre encore très-fréquemment dans les excréments des Limaces et aussi des Hélices, qu'il suffit de plonger dans l'eau pour en voir sortir un nombre plus ou moins considérable de jeunes Anguillules, qui se mettent à nager dans le liquide. Enfin, il m'est arrivé d'en trouver des milliers dans une Truffe décomposée, dont un fragment désagrégé dans l'eau en laissait échapper un nombre tellement considérable, qu'on eût dit que toute la substance végétale s'était transformée en ces animalcules.

Ce ver, long de quelques dixièmes de millimètre dans son jeune âge, peut atteindre jusqu'à 2 millimètres dans sa plus grande taille. Il se voit aisément à la loupe ou même à l'œil nu, dans le milieu muqueux qu'il habite, grâce à la blancheur mate de son intestin et à l'agilité de ses évolutions. Les deux extrémités de son corps échappent d'abord à la vue, à cause de leur grande pellucidité, et il faut une certaine attention pour les distinguer. On ne saisit bien que l'intestin, ou pour mieux dire les granulations opaques dont il est chargé, et qui contribuent seules le plus souvent à dévoiler sa présence. Comme ces granulations s'atténuent graduellement et disparaissent vers la ré-

(1) *Hist. des Helminthes*, p. 241.

(2) M. Davaine a démontré récemment que l'hypothèse de Dujardin n'était nullement nécessaire pour expliquer l'origine de l'Anguillule du vinaigre. — Voyez les intéressantes expériences de cet habile observateur dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LXI, 1865, p. 259.

gion caudale, et qu'elles s'arrêtent brusquement en avant à l'origine de l'intestin, on croit voir un petit ver tronqué à l'une de ses extrémités, tandis que l'autre se perd insensiblement. C'est à ce bout obtus que l'on doit reconnaître la partie antérieure de l'animal; on n'a qu'à y regarder attentivement, et l'extrémité elle-même, incessamment agitée, se trahira par ses mouvements.

On ne se fait cependant ainsi qu'une idée assez vague des formes de l'Helminthe. Il faut, pour l'étudier convenablement, l'extraire du milieu où il vit, et l'examiner dans l'eau, qui permet de voir par transparence jusqu'aux moindres détails de son organisation. On reconnaît alors un ver allongé, fusiforme, moins atténué en avant qu'en arrière, où il se termine par un prolongement caudal tellement effilé et diaphane, qu'il faut souvent un grossissement supérieur à 200 diamètres pour en distinguer l'extrémité.

Les mouvements de l'Anguillule sont assez rapides au milieu des œufs de Limace, si ce n'est pourtant quand elle atteint un âge avancé : les grosses femelles se tiennent la plupart du temps en repos et paraissent manger fort peu. Mais les jeunes et les adultes encore vigoureux se meuvent avec beaucoup de facilité au sein de la masse albumineuse qui les nourrit, et leurs allures parfois sont assez élégantes. Quand on suit un de ces vers à la loupe, on voit son extrémité antérieure vivement agitée, palper de tous côtés, puis, prestement, le ver glisse droit devant lui comme un trait, ou se détourne suivant une ligne courbe, sans qu'aucun mouvement latéral perceptible permette de se rendre compte d'une locomotion aussi rapide. Un obstacle s'oppose-t-il à son passage : brusquement il rebrousse chemin, soit en marchant à reculons, ce qu'il fait avec autant d'aisance que s'il marchait en avant, ou bien il se retourne tout d'un coup en portant vivement la tête près de la queue, qu'il ramène aussitôt en arrière, et tout son corps se trouve ainsi, en un clin d'œil, avoir fait un demi-tour pour ainsi dire sur place.

Mais il en est tout autrement quand on l'examine dans l'eau. Sa locomotion y est très-pénible. Il s'agite sans cesse et se ba-

lance d'un mouvement ondulatoire, en fouettant le liquide à la manière de l'Anguillule du vinaigre; mais son corps moins allongé, plus trapu que celui de ce Ver, est inhabile à se déplacer dans un milieu aussi peu dense. On voit l'Helminthe exécuter sur place de vaines contorsions durant des heures entières, à moins que, pressé légèrement entre deux lames de verre, il ne trouve contre leur surface un appui résistant.

Essentiellement nomades, ces petits Vers se nourrissent de toute matière animale putréfiée ou non, pourvu qu'elle soit assez molle pour pouvoir être attaquée par leur bouche inerme. Errant partout dans les lieux humides, à la recherche de leur nourriture, ils s'arrêtent naturellement et séjournent là où ils la trouvent en abondance, et c'est ainsi qu'on les rencontre au milieu des œufs de Limace, dont ils dévorent l'enduit glutineux, ou même le contenu, quand ils peuvent l'atteindre. Rencontrent-ils un de ces Mollusques, ils s'attachent à ses mucosités, qui peut-être leur servent encore d'aliments, et si le hasard de leurs pérégrinations les amène à un des orifices naturels de l'animal, il n'y a pas de peine à concevoir qu'ils s'y introduisent, soit pour y chercher leur pâture dans les sécrétions des muqueuses, soit pour se mettre à l'abri de la sécheresse, qui leur est souvent mortelle. Ainsi s'explique leur présence, non-seulement dans le tube digestif, mais jusque dans les organes génitaux des Mollusques, sans qu'il soit besoin de supposer, qu'introduits avec les aliments dans les voies digestives, ils s'insinuent ensuite, par une perforation difficile à concevoir chez des êtres aussi faibles, dans des appareils organiques qui n'ont avec le premier aucune communication directe.

La présence de ces vers dans les diverses circonstances où on les trouve s'explique tout aussi naturellement. Il est cependant un point de leurs habitudes qui demande à être établi par des faits positifs. Il a trait aux rapports de l'Helminthe avec l'œuf du Mollusque.

Une question se présente tout d'abord : L'Helminthe est-il un parasite de l'œuf dans le vrai sens du mot, ou bien leur rencontre n'est-elle que fortuite, et le ver y vient-il simplement chercher

une nourriture qu'il aurait pu trouver ailleurs, quoique avec moins d'abondance peut-être? La question eût été résolue en faveur du parasitisme, si j'avais pu constater une seule fois la présence d'un ver au milieu de l'albumen, emprisonné dans le chorion. J'ai, dans ce but, examiné plusieurs centaines d'œufs, et l'observation est on ne peut plus facile à faire. Il suffit, à l'aide d'une pince et d'une aiguille, de dépouiller l'œuf de la coque épaisse qui le protége. On a ainsi comme une perle albumineuse de la plus parfaite limpidité, avec une petite tache blanchâtre à l'intérieur, qui est le germe. Dans un tel milieu, le plus petit vermisseau ne saurait échapper à l'œil armé de la loupe ou du microscope. Or je n'en ai jamais rencontré. Ce n'est sans doute là qu'un fait négatif, mais on en concevra la valeur si on le met en regard des faits suivants.

Examine-t-on des œufs récemment pondus ou tout au moins en bon état; on ne trouvera guère qu'un ou deux vers, de taille médiocre, souvent assez maigres et peu agiles, rampant au milieu des mucosités à la surface des œufs. Si l'on s'adresse à des œufs pondus depuis quelque temps déjà, il pourra, sur le nombre, s'en trouver un ou plusieurs, dont la coque, flasque et presque vide, présente une déchirure plus ou moins largement béante. Le contenu, assez peu abondant, est un liquide trouble, roussâtre, au milieu duquel grouille une multitude de vers de toutes les dimensions.

Ainsi, sur des œufs intacts, point d'Helminthes ou un très-petit nombre. Dans des œufs crevés, un grand nombre au contraire.

Il est facile d'expliquer ces deux circonstances. Les œufs pondus depuis peu ne peuvent contenir que les rares individus qui, après un séjour plus ou moins prolongé dans les viscères du Mollusque, ont été expulsés au moment de la ponte, ou qui se trouvaient dans le voisinage du lieu où les œufs ont été déposés. — Mais quand les œufs sont plus avancés, un accident quelconque, tel que la morsure d'un insecte carnassier (1), a pu en

(1) Le *Staphylin odorant* et divers Carabiques recherchent les abris où se réfugient aussi les Limaces, et où elles déposent leurs œufs.

blesser quelques-uns; ils ne tardent point à être envahis par nos Helminthes, toujours en quête de leur pâture. Au milieu de ces provisions, dont ils se repaissent avec avidité, ils prennent un rapide accroissement ; leurs organes reproducteurs se développent, et au bout de quelques jours des jeunes se montrent en grand nombre. Mais bientôt aussi, les provisions diminuant avec une rapidité qui va croissant avec le nombre des bouches, elles s'épuisent, et la disette oblige toute cette jeune population à se disperser en tous sens à la recherche d'une nouvelle pâture.

Ainsi se trouve écartée la question de parasitisme.

Puisque notre Helminthe ne se trouve jamais dans un œuf parfaitement intact, il n'y avait point lieu de rechercher quand et comment il aurait pu s'y introduire. J'ai voulu néanmoins m'assurer par l'expérience, que tout ver, jeune ou adulte, était inhabile à perforer un œuf. Or, non-seulement il est facile de constater qu'à côté d'œufs complétement envahis, d'autres se conservent très-bien, et l'embryon y poursuit son évolution entière jusqu'à l'éclosion; bien plus, des œufs dépouillés de leur coque protectrice, et placés au milieu d'un très-grand nombre de vers privés de toute autre nourriture, s'y sont maintenus sans atteinte, jusqu'à ce que la décomposition de l'enveloppe ait amené sa rupture spontanée.

Quant à supposer, avec M. Barthélemy, que l'œuf est envahi dans les organes génitaux du Mollusque aux premiers temps de son développement, l'hypothèse est plausible si l'on admet la formation de la membrane vitelline autour d'un vitellus préexistant. Mais elle est inadmissible en présence de faits qui nous montrent l'ovule pourvu d'une membrane propre longtemps avant l'apparition du vitellus.

Mais nous avons mieux encore pour nous éclairer sur les faits et gestes de notre Anguillule. Je suis parvenu à élever en captivité plusieurs générations successives de cet Helminthe pendant près d'un an, et cette éducation confirme de la manière la plus

complète tous les faits qui précèdent, et légitime de tout point mes inductions.

Il était indispensable pour mes études anatomiques d'avoir à chaque instant sous la main un grand nombre de sujets et surtout des adultes. Quand on les cherche au milieu des œufs de Limace, il faut toujours un certain temps pour en trouver plusieurs, et si l'on n'a pas la bonne fortune de rencontrer un œuf crevé et complétement envahi, on ne se procure guère ainsi que de jeunes individus. Les vieux y sont rares, et au bout de quelque temps, le magasin de nourriture est épuisé, et tous les vers se dispersent ou meurent faute d'aliments. Il était naturel de penser qu'en fournissant un supplément de provisions, je mettrais obstacle à l'émigration, et que je pourrais voir grandir toutes ces jeunes Anguillules, qui peut-être donneraient naissance sous mes yeux à une seconde génération.

Je pris donc un œuf rempli d'Anguillules, je le plaçai dans un verre de montre sur du sable humide, avec plusieurs autres œufs préalablement fendus d'un coup de ciseau. Deux ou trois jours après, j'eus la satisfaction de voir tous les œufs habités par un nombre prodigieux de jeunes Anguillules. Quelques jours plus tard, leur nombre était plus considérable encore, et plusieurs atteignaient une longueur que je n'avais pas encore observée parmi les individus pris à l'état libre. Ces gros vers, la plupart femelles, laissaient voir par transparence des organes génitaux de plus en plus développés et me donnèrent enfin une deuxième génération.

Cette expérience se faisait sur la fin de l'hiver, jusque vers les premiers jours de mars. Les œufs de Limace, dont l'évolution, arrêtée par les froids, allait reprendre son cours avec l'élévation de la température, ne devaient point tarder à éclore. J'étais ainsi menacé de voir bientôt s'épuiser, avec les premiers beaux jours, les provisions de bouche de mes Anguillules. Sérieusement préoccupé de la manière dont je pourrais y suppléer, l'idée me vint d'essayer d'une nourriture artificielle qui fût toujours à ma disposition. L'analogie de composition m'indiquait l'albumine ou le blanc d'œuf de poule. Je mis en conséquence

dans un verre de montre du sable imprégné d'eau, je fis tomber dessus un peu d'albumine, et j'y installai une colonie d'une vingtaine de jeunes Anguillules. Dès les premiers jours elles se dispersèrent dans l'albumine, avec quelque difficulté cependant, à cause de la cohésion de cette substance, qui, à cela près, ne parut nullement leur déplaire. Quelques jours après, j'acquis la conviction qu'elles étaient parfaitement acclimatées dans ce milieu insolite, à ce point qu'elles ne tardèrent point à atteindre une longueur considérable, et qu'enfin je vis apparaître des jeunes, qui bientôt pullulèrent sur tous les points du verre de montre.

L'éducabilité artificielle de mes Anguillules était donc un fait acquis, et j'avais désormais l'assurance de ne pas manquer de sujets pour mes recherches. Indépendamment de ce résultat tout pratique, cette expérience avait une autre valeur : elle dissipait jusqu'au dernier doute touchant les habitudes de l'Anguillule. Ce ver ne saurait être un parasite : l'œuf de la Limace, aussi bien que les viscères de ce Mollusque, loin d'être pour lui une habitation spéciale et exclusive, ne semblent pas même lui offrir les circonstances les plus favorables à son développement.

L'albumine, telle qu'on la trouve dans le blanc d'œuf de poule, possède une certaine viscosité, qui paraît gêner notablement les mouvements de l'Helminthe. Il n'y progresse qu'avec assez de difficulté. Aussi est-il préférable d'employer du blanc d'œuf préalablement desséché et pulvérisé. On peut, en cet état, en saupoudrer uniformément les Anguillules; on les humecte ensuite de quelques gouttes d'eau pour imbiber l'albumine, qui ne tarde point à se ramollir, sans former une masse continue et cohérente, qui mette obstacle à la libre circulation des Vers.

Une alimentation abondante, jointe à une chaleur modérée, paraît favoriser singulièrement le développement de ces animalcules. Je l'ai vu devenir tellement rapide en certains cas, qu'en moins de trente jours, la progéniture de huit ou dix femelles, pressée dans un verre de montre, couvrait entièrement une surface de 12 centimètres carrés d'une couche vivante de plus d'un millimètre d'épaisseur en certains points. A diverses re-

prises, il m'a fallu réprimer cette exubérance de multiplication par le massacre de plusieurs centaines de Vers.

Ils se propagent toujours de la sorte avec une rapidité qui étonne, dans les lieux où l'humidité s'ajoute à une grande masse de nourriture. Dujardin en a été témoin, comme on a pu le voir dans le passage cité plus haut, où cet auteur rapporte qu'il a vu le *Rhabditis terricola* « se développer en quantité prodi- » gieuse et former des amas blanchâtres dans les vases où il avait » conservé des lombrics. » Il est présumable que dans ces circonstances cette multiplication était due aux matières animales provenant, soit des excréments, soit des cadavres même des lombrics. Mais à l'état de liberté, il est probable que l'insuffisance de l'alimentation rend, dans les circonstances ordinaires, l'accroissement beaucoup plus lent et la succession des générations bien moins fréquente. Je me suis du moins assuré par l'expérience que le développement de l'Anguillule, dans un temps donné, est en raison directe de la quantité de nourriture absorbée, et tel ver qui, nourri à discrétion, atteint dans vingt jours toute sa taille, aurait pu passer plus d'un mois, ne grandissant qu'à peine, dans des conditions où la rareté des aliments ne lui eût point permis de satisfaire son appétit. C'est ainsi que dans les œufs de Limace récemment pondus, on rencontre le plus souvent des vers à corps grêle et effilé (fig. 2), d'une maigreur et d'une faiblesse évidentes, résultat d'un séjour bien long peut-être dans le corps du Mollusque, dans un milieu relativement pauvre en aliments. Que l'on place ces vers dans un œuf ouvert ou dans de l'albumine, ils ne tardent point à grossir et à fournir une nombreuse progéniture.

Tous ces faits démontrent chez l'Anguillule une voracité extrême en même temps qu'une grande tolérance pour la faim.

Un écueil qu'il est impossible d'éviter dans l'éducation des Anguillules, soit qu'on les nourrisse d'albumine, soit même qu'on leur fournisse le contenu des œufs de Limace, c'est la putréfaction. L'accumulation des cadavres des générations antérieures, aussi bien que la décomposition des substances albuminoïdes qui constituent leur nourriture, contribuent bientôt,

surtout par une température élevée, à vicier le milieu qu'elles habitent. En outre, diverses végétations cryptogamiques accompagnent la fermentation putride, et recouvrent le liquide albumineux d'une couche continue, semblable à la pellicule qui se forme d'ordinaire à la surface des infusions de matières organiques. Sous ce voile qui met obstacle à l'accès de l'air, les Anguillules ne paraissent pas moins souffrir que le *Rhabditis aceti* sous la membrane formée par les Mycodermes à la surface du vinaigre. C'est en vain que l'on a soin de balayer cette membrane; sa prompte reproduction rend la précaution inutile. Dans ce milieu malsain, d'où s'exhale une odeur ammoniacale de plus en plus pénétrante, les Anguillules continuent cependant à se reproduire longtemps encore; mais il est évident que les générations s'affaiblissent et se dégradent. La plupart des individus n'atteignent plus qu'une taille médiocre; un grand nombre paraît affecté d'une maladie dont la lésion organique la plus évidente siége dans l'intestin et sera étudiée plus tard. La population diminue avec une rapidité progressive; on ne voit bientôt plus que de rares individus fort petits, qui succombent enfin avant d'avoir acquis des organes de reproduction.

Ces accidents, très-fréquents dans la belle saison, sont beaucoup moins à redouter dans les temps froids : j'ai pu élever des Anguillules sans encombre durant tout un hiver. On ne peut du reste les combattre directement, et il n'y a qu'un moyen de s'en garantir et d'éviter la perte de toutes ses Anguillules, c'est d'avoir soin de créer à temps de nouvelles colonies dans d'autres vases.

Quoi qu'il en soit, il y a bien loin, on le voit, de l'action des substances organiques putréfiées sur le *Rhabditis terricola*, à celle qu'elles exercent sur l'Anguillule du blé niellé, dont l'extrême sensibilité à ce point de vue a été mise en évidence par les délicates expériences de M. Davaine. Tandis que la moindre parcelle d'une substance organique en décomposition suffit pour paralyser les facultés physiologiques de l'Anguillule de la nielle, l'Anguillule terrestre peut se propager des mois entiers dans un liquide plus ou moins corrompu.

Nous venons de voir l'influence exercée sur les Anguillules par les circonstances extérieures, en ce qui tient à la nature même du milieu qu'elles habitent. Il nous reste à voir comment leurs propriétés physiologiques se modifient sous l'action de deux agents importants, l'eau et la température.

Action de la température. — L'énergie vitale des Anguillules en éprouve des effets très-sensibles. Il en a été déjà dit quelques mots, et nous avons vu qu'une chaleur modérée accélère leur accroissement et favorise leur reproduction. C'est en automne et surtout au printemps que leur développement est plus rapide et leur multiplication plus active. Les fortes chaleurs de l'été paraissent leur être plus ou moins funestes; elles contrarient plus ou moins les éducations artificielles, et dans l'état de nature, elles ont pour effet de diminuer sensiblement le nombre des Anguillules errantes. Il est vrai qu'il faut tenir compte aussi de la sécheresse, qui met obstacle à leurs migrations et doit en faire périr un grand nombre.

Leur tolérance pour le froid est assez grande : non-seulement j'ai pu en élever en captivité pendant toute la durée de l'hiver, mais on en peut trouver encore à l'état de liberté dans les œufs de Limace, même en décembre et en janvier, et par les temps les plus rigoureux. On en rencontre aussi en cette saison dans le corps des Limaces. L'Anguillule terrestre ne disparaît donc point en hiver, pas plus que l'Anguillule du vinaigre. J'ai trouvé cette dernière en toute saison, contrairement à l'assertion de Dugès, qui affirme que l'on ne voit point de Vibrions en hiver.

Mais dans les diverses circonstances où l'Anguillule se rencontre durant la froide saison, et notamment dans les viscères des animaux qu'elle envahit, elle est toujours plus ou moins à l'abri des frimas. Ces conditions ne sauraient donner par conséquent la mesure de la résistance de l'Helminthe à l'action du froid.

Pour m'en faire une idée plus précise, j'ai plusieurs fois exposé des Anguillules au refroidissement nocturne. Elles étaient

contenues dans un verre de montre recouvert d'une lame de verre humide, afin d'empêcher leur dessiccation. Toutes les fois que l'expérience a été faite avec de l'eau pure, la congélation a invariablement tué les Anguillules. Mais dans le liquide albumineux où elles vivaient normalement, qui est susceptible d'atteindre sans se congeler des températures inférieures à 0°, les Anguillules ont pu, sans mourir, résister à des températures de 3 et 4 degrés inférieures à celle de la formation de la glace. Mais dans tous les cas la congélation du liquide a amené la mort des Anguillules.

Il s'ensuit que c'est moins le froid lui-même que la solidification du milieu liquide habité par les vers qui est la cause de leur mort.

La résistance de l'Anguillule au refroidissement étant ainsi subordonnée à la constitution du liquide où elle est plongée, il serait difficile de déterminer rigoureusement la limite inférieure de cette tolérance, le degré de froid qui rend sa vie impossible : on conçoit qu'il faudrait préalablement connaître les conditions extérieures qui sont le plus favorables à son existence.

Quoi qu'il en soit, la congélation du sol en hiver doit causer la mort de beaucoup d'Anguillules; et peut-être faut-il attribuer une grande part dans la conservation de l'espèce à la protection qu'elles trouvent contre les gelées dans le corps des divers animaux dont elles habitent les viscères, et qui savent eux-mêmes se mettre à l'abri des intempéries.

Action de l'eau. Réviviscence. — Les expériences sur la réviviscence de l'Anguillule du blé niellé sont depuis longtemps célèbres. On sait que cette Anguillule, loin de mourir quand on la dessèche, conserve à l'état latent pendant des années ses facultés vitales, dont une goutte d'eau lui fait recouvrer l'exercice. Cette curieuse propriété est-elle aussi l'apanage de l'Anguillule terrestre? Dujardin l'affirme (1) : « elle peut, dit cet

(1) *Hist. des Helminthes*, p. 241.

» auteur, subir une dessiccation complète sans périr, dans les » mousses », où on la trouve. L'analogie et cette affirmation positive de Dujardin n'auraient laissé dans mon esprit aucun doute, si je n'avais fait cent fois, sans intention préméditée, l'expérience du contraire.

Lorsque, dans mes préparations, je laissais par hasard sur une lame de verre quelques Anguillules dans un peu d'eau, si cette eau s'évaporait complétement, une nouvelle addition de liquide ne ranimait jamais leurs corps desséchés; les Anguillules étaient irrévocablement frappées de mort.

Ce résultat invariable, si formellement contradictoire de l'assertion de Dujardin, devait me faire rechercher la cause qui avait pu induire en erreur le savant helminthologiste. Elle tient probablement à ce que l'expérience aura été faite par lui uniquement sur des Anguillules contenues dans des mousses, ainsi que cela semble résulter de son texte même. Or, on conçoit aisément que des Helminthes réfugiés dans l'aisselle des petites feuilles imbriquées des *Bryum*, auront pu se trouver à l'abri d'une dessiccation complète, et de la mort par conséquent. Ainsi s'explique leur prétendue réviviscence.

Le *Rhabditis terricola* ne peut donc être impunément desséché; lui soustraire l'humidité, c'est lui enlever infailliblement la vie.

Mais ce n'est point dire toutefois qu'entre notre Helminthe et l'Anguillule du blé niellé il y ait sous ce rapport une différence absolue; la propriété si remarquable de la seconde n'a point entièrement disparu dans le premier; il en existe encore comme un ressouvenir, un vestige.

Poussées par leurs instincts nomades, et peut-être aussi essayant de fuir une habitation devenue malsaine, les Anguillules élevées dans mes vases se tenaient presque toujours en nombre plus considérable sur les bords du liquide albumineux, mais la plupart du temps s'arrêtaient là, comme devant une barrière infranchissable, si ce liquide était en petite quantité. Mais s'il était assez abondant pour qu'entraîné par un effet de capillarité autour de leurs corps pressés, il leur permît de pousser

plus loin leurs tentatives d'évasion, j'en voyais souvent un grand nombre s'avancer vers les bords du verre de montre, les dépasser même, jusqu'à ce que l'évaporation et la marche eussent absorbé tout ce liquide qui favorisait leur progression. C'est ainsi qu'il m'est arrivé une fois de voir une émigration en masse priver une de mes colonies de presque tous ses habitants, que je trouvai réunis à l'extérieur, au-dessous du vase qui les avait contenus. Les fugitifs s'arrêtent toujours de la sorte à peu de distance de l'habitation abandonnée, dès que le défaut d'humidité met obstacle à leur marche. On les trouve alors, par groupes de huit ou dix, ou même davantage, accolés les uns aux autres dans la plus complète immobilité. On les dirait morts. Ils le seraient bientôt en effet, si dans cet état on les laissait exposés à l'air pendant un petit nombre de minutes seulement. Mais si l'on a soin d'entretenir le peu d'humidité dont leurs corps sont imprégnés, ils se conserveront assez longtemps sans mourir, et il suffira, pour les ranimer, de les humecter d'une goutte d'eau. Presque instantanément on les verra sortir de leur torpeur, et bientôt se mouvoir avec une grande agilité.

On voit quelquefois des Anguillules trop brusquement desséchées, et révivifiées par l'eau dès l'instant même où elles ont cessé de s'agiter, se mouvoir de plus en plus faiblement; bientôt après leurs mouvements cessent complétement, et leur corps roidi, tendu en ligne droite, est un signe certain de leur mort. Et en effet, au bout d'un temps plus ou moins long, leurs téguments se rompent vers le milieu du corps par l'effet de l'endosmose, et laissent échapper une anse de l'intestin et une portion plus ou moins grande des organes génitaux. Ainsi il importe non-seulement de ne pas pousser trop loin la dessiccation, mais encore faut-il que l'évaporation ne se produise pas trop vite. La flexibilité organique a ses limites et ses lois; des transitions trop brusques peuvent la briser et la détruire.

Il est encore une particularité dont il importe de tenir compte. La mort des Anguillules suit de très-près l'évaporation, quand on opère avec de l'eau pure; elle est beaucoup plus lente à survenir quand on se sert d'un liquide plus ou moins albumi-

neux; l'albumine qui se dépose comme un enduit autour des Anguillules, à mesure que l'eau se dissipe, peut les maintenir plus ou moins longtemps dans un état de moiteur conservatrice. Des vers engourdis dans de l'albumine épaissie et protégée avec soin contre la dessiccation complète ont pu être réveillés après quatre, cinq, huit et même dix jours. Ce n'est point sans doute qu'il faille attribuer à l'albumine un rôle autre que celui de faciliter l'expérience impraticable avec l'eau pure à cause de sa trop grande volatilité.

Ainsi un milieu liquide ou semi-liquide est nécessaire à l'Anguillule terrestre pour qu'elle jouisse du plein exercice de ses facultés vitales ; une demi-dessiccation paralyse ces facultés ; la dessiccation complète les anéantit totalement et tue l'Anguillule (1).

C'est, on le voit, avec un degré de moins, la faculté de réviviscence de l'Anguillule du blé niellé. Et, à ce propos, remarquons l'harmonie saisissante qui existe entre le développement de cette faculté et les conditions d'existence des deux espèces. L'Anguillule de la nielle, par la nature spéciale de son habitat, est fatalement condamnée à de longues privations d'humidité ; la capacité de résistance dont elle est douée lui permet de les subir impunément. Le milieu très-variable où s'agite la vie errante de l'Anguillule terrestre n'est au contraire presque jamais absolument dépourvu d'humidité, et n'exige point une tolérance comparable à celle du Ver de la nielle. Elle sait d'ailleurs se réfugier plus ou moins profondément dans le sol ou sous divers abris, quand la sécheresse rend la surface inhabitable pour elle ; et si là même elle ne trouve point les conditions hygroscopiques nécessaires au libre exercice de ses facultés vitales, elle peut attendre, dans un état de moiteur préservatrice, la première ondée qui détrempe le sol et la rende à la vie active. Ainsi le pouvoir qu'elle possède de résister à la privation d'eau ne dépasse

(1) Les effets de la dessiccation sont à peu près les mêmes chez le *Rhabditis aceti*. J'ai constaté, après Dugès que, « tant que l'intérieur du corps n'est pas desséché, l'humidité lui rend la vie ; mais cet effet une fois produit, il est mort sans retour. »
(Dugès, *Recherches sur l'org. de quelques espèces d'Oxyures et de Vibrions*, p. 239.)

pas la limite de ses besoins ordinaires. Je ne veux point ici faire une application du principe des causes finales, mais simplement constater la corrélation qui existe entre les propriétés physiologiques et les conditions d'existence des deux espèces. On ne peut voir sans intérêt, dans les formes dérivées d'un même type, cette simultanéité dans la divergence de leurs traits morphologiques et de leurs propriétés vitales. Les fonctions en s'atténuant suivent la même loi de gradation que les caractères anatomiques, et l'adage : *Natura non facit saltum*, trouve sa justification dans la comparaison des facultés physiologiques des êtres d'un même groupe, aussi bien que dans la comparaison de leurs formes organiques.

DE LA MUE.

Nous avons vu précédemment ce qu'il faut penser des migrations toutes fortuites de l'Anguillule terrestre. En général, chez les Helminthes, la métamorphose est corrélative de la migration, mais elle n'en est pas toujours la conséquence. Un grand nombre d'Helminthes nous présentent à la fois l'une et l'autre, et l'on sait les faits vraiment merveilleux dus aux observations des Siebold, Küchenmeister, etc. Chez les Nématoïdes, nous trouvons de nombreux exemples de migrations, mais point de métamorphoses proprement dites. Il existe toutefois dans cette classe une distinction assez nette entre le jeune et l'adulte. Pour ne citer qu'un exemple, celui qui touche de plus près à l'espèce qui nous occupe, je rappellerai que M. Davaine a cru devoir appliquer le nom de *larves* aux jeunes individus de l'Anguillule du blé niellé. Cet état de larve, qui embrasse une durée notable de la vie active de ce ver, est caractérisé, d'après le savant helminthologiste, outre la petitesse de la taille, par l'absence d'organes génitaux et par des propriétés physiologiques particulières.

Le *Rhabditis terricola* ne présente point non plus de métamorphoses; mais on peut reconnaître aussi dans cette espèce un état de larve, embrassant toute la période comprise depuis la

naissance jusqu'au moment où commence l'évolution des organes génitaux. Le terme de cette période est marqué par une particularité importante ; je veux parler du phénomène physiologique de la mue.

Dans une sorte de magma composé du résidu pulpeux de quelques œufs de Limace crevés et décomposés, je découvris un jour, au milieu d'un grand nombre de vers de tout âge, un individu moins agile, assez fortement coloré en jaunâtre sale à la lumière directe, et dont l'aspect était fort singulier (fig. 3). Ce ver assez volumineux, mais non adulte pourtant, était inclus dans une enveloppe sans issue, de même forme que son corps. Dans cette curieuse prison, l'Anguillule se mouvait, avançant ou reculant, de manière à désemboîter l'une ou l'autre extrémité de son corps (fig. 4 et 5), et laisser libre tantôt le fond antérieur, tantôt le fond postérieur de l'enveloppe. Le ver semblait faire effort contre la paroi, cherchant une issue. L'enveloppe inerte et assez rigide était libre de toute adhérence avec le corps, sans trace de perforation qui pût autoriser la supposition d'un cadavre ouvert et envahi par une Anguillule plus jeune, qui se serait installée dans la cavité splanchnique après en avoir dévoré le contenu. Il fallait donc admettre que j'avais sous les yeux un phénomène physiologique normal, une mue.

Mais une observation unique pouvait laisser des doutes ; les éducations artificielles que je parvins à faire par la suite me fournirent l'occasion d'acquérir une certitude complète.

Quand on examine à la loupe un grand nombre d'Anguillules dans le milieu même qu'elles habitent, on parvient quelquefois à distinguer au milieu du fourmillement confus, mais principalement sur les bords, quelques individus dont l'aspect foncé et comme enfumé, souvent noirâtre, prononcé surtout vers la région caudale, contraste avec la pellucidité des autres. Si, pour étudier la cause de cette coloration insolite, on soumet un de ces vers à l'inspection microscopique, on aura sous les yeux le spectacle que je viens de décrire, d'un ver inclus dans une dépouille parfaitement close qu'il entraîne avec lui, et dans laquelle il exécute des mouvements variés. Ces mouvements produisent

dans l'enveloppe inerte des plissements d'autant plus prononcés que la courbure du corps est plus concave. Ces plissements affectent sur les côtés de l'animal la configuration très-élégante de festons dont l'ampleur est souvent considérable vers le milieu du corps, et qui vont s'atténuant de plus en plus vers les extrémités où ils finissent par disparaître. Il est facile de suivre ces plis dans leur formation et leur déformation, qui semblent indiquer l'existence d'un liquide interposé entre le corps de l'Helminthe et son enveloppe.

On se convainc sans peine que c'est la dépouille frappée de mort qui est la cause de l'aspect foncé de l'Anguillule, car le microscope y montre une coloration jaunâtre plus ou moins vive.

Quant au ver lui-même, toute l'étendue de son corps présente des granulations nombreuses, qui donnent à tout le contenu viscéral une opacité prononcée ; on distingue de ces granulations jusque vers l'extrémité caudale, qui, dans les circonstances ordinaires, en est dépourvue. La peau nouvelle est peu distincte, mince, hyaline, fort délicate, une légère compression en amène souvent la rupture sans briser l'enveloppe.

Les mouvements de l'Anguillule à l'état de mue sont lents et embarrassés ; elle paraît rechercher le repos, et c'est pour cela qu'elle se tient alors de préférence dans les points où la population est moins pressée, et par conséquent moins turbulente. Quand on l'inquiète, on la voit se contourner, se replier sur elle-même, aller à reculons dans sa dépouille, comme si elle essayait d'éviter l'obstacle que celle-ci oppose à sa progression.

Toute Anguillule en état de mue a une longueur constante de 1 millimètre. Cette uniformité de taille nous indique que ce phénomène est une des phases régulières du développement, se produisant une fois seulement dans la vie, et toujours au même âge. La mue est unique.

Mes observations touchant ce phénomène intéressant, et sans exemple encore chez les Nématoïdes, n'ont porté que sur des femelles ; il ne m'est jamais arrivé de rencontrer un mâle en état de mue. Si, comme il est très-probable, le mâle est soumis

aussi à cette nécessité, il doit la subir avant d'avoir atteint la taille d'un millimètre, car on trouve des mâles dont la longueur dépasse à peine $0^{mm},75$, et dont les organes génitaux, sensiblement développés, indiquent que la mue a dû avoir lieu chez ces individus depuis quelque temps déjà.

Quoi qu'il en soit, et cette réserve faite, quand l'Anguillule atteint une longueur d'un millimètre, son agilité diminue ; à son activité incessante succède le besoin du repos, commandé par le travail physiologique important qui va s'accomplir sur toute l'étendue de son corps. Sa voracité fait place à l'impossibilité absolue de prendre aucune nourriture. Bientôt ses téguments épaissis perdent de leur transparence, prennent un aspect foncé presque noirâtre à la loupe ; puis cette enveloppe vieillie, frappée de mort, se détache sur toute la longueur du corps, ne conservant d'adhérence qu'au niveau des orifices naturels, là où le derme présente des solutions de continuité. On distingue alors, surtout à l'anus, une épaisse nodosité qui maintient cette adhérence (fig. 3, *a*). Ces dernières attaches finissent aussi par se rompre, et l'animal devient entièrement libre dans sa peau, qu'une nouvelle a remplacée. Il fait longtemps de vains efforts pour s'en débarrasser. Peu à peu cependant la dépouille, subissant l'action prolongée du liquide ambiant et des efforts de l'animal inclus, se distend toujours davantage. Le ver s'y contourne plus librement, et, courbant fortement son corps en arc dans divers sens, réussit à la faire éclater vers le milieu de sa longueur, au niveau de la vulve ; il trouve ainsi une issue. On rencontre parfois dans le liquide, au milieu des Anguillules, une dépouille vide, tantôt roide, tantôt plus ou moins chiffonnée, toujours largement déchirée au milieu de sa longueur (fig. 6).

Je ne saurais préciser la durée de cette période de vie inactive de l'Anguillule. Je ne crois pourtant pas être bien loin de la vérité en disant qu'elle n'excède pas une vingtaine d'heures.

La mue paraît être une crise fatale à plusieurs individus. On rencontre assez souvent des Anguillules mortes dans la dépouille dont elles n'ont pu se débarrasser.

L'Anguillule qui vient de faire peau neuve est plus déliée, plus

filiforme qu'à aucune autre époque de sa vie; sa longueur est, en effet, environ vingt-huit fois plus considérable que sa largeur. Cette gracilité de formes, cet état de maigreur, est, on le sait, l'état normal des Insectes, et en général de tous les Annelés après la mue.

Cette rénovation des téguments marque une époque importante dans la vie de l'Anguillule; elle sépare deux périodes bien distinctes de son existence. Avant la mue, en effet, le disque génital (♀) ne paraît prendre aucun développement au point de vue de ses fonctions ultérieures. Il grandit bien avec le corps, mais son étendue relative ne dépasse point les proportions qu'il avait, alors que le jeune était encore inclus dans la matrice. Cette première période peut constituer l'*état de larve*.

Après la mue, la lunule génitale s'accroît rapidement, et son évolution physiologique commence. L'Anguillule entre dans l'*état adulte*.

Au moment de la mue, l'Anguillule terrestre a atteint la moitié de sa taille, et accompli à peu près la moitié aussi de sa vie entière. Il résulte des observations que j'ai pu faire dans le cours de nombreuses éducations artificielles, que la durée ordinaire de son existence, dans ces conditions, est d'une vingtaine de jours environ. Mais il ne faut point perdre de vue que ces conditions étaient, surtout sous le rapport de l'alimentation, extrêmement favorables au développement de l'Helminthe, et nous avons déjà vu l'influence du régime sur son accroissement, et par conséquent sur la durée de sa vie. Mais dans l'état de nature, cette durée, subissant les effets d'une foule de circonstances extérieures, doit éprouver, comme il arrive chez la plupart des êtres inférieurs, des variations fort considérables, et il serait bien difficile de dire jusqu'à quel point les jeûnes forcés, une température défavorable, le sommeil léthargique, peuvent retarder le développement de l'Anguillule et prolonger sa vie. On ne saurait donc fixer avec précision la limite extrême de la durée possible de l'existence de l'Anguillule vivant en liberté; et la durée qui vient d'être indiquée ne saurait être prise que comme une limite inférieure.

ANATOMIE DE L'ANGUILLULE TERRESTRE.

Tous ceux qui se sont occupés de l'étude des Helminthes et des Nématoïdes en particulier ont assez fait ressortir les difficultés des recherches de cette nature. On concevra sans peine les difficultés particulières qu'a dû présenter un petit Ver long de 2 millimètres au plus, et dont la largeur n'excède pas le quinzième de la taille. Il ne faut pas songer, dans un être aussi exigu, à tenter une dissection régulière. Or, l'observation par transparence ne peut donner que des résultats insuffisants : car, si le tube digestif se laisse assez bien voir par ce procédé, grâce à son opacité, il n'en est point de même des organes génitaux, dont les contours sont rarement saisissables, à cause de l'extrême ténuité des membranes qui les constituent, et dont la disposition autour de l'intestin est assez compliquée. On ne peut donc rien devoir qu'aux hasards d'un écrasement plus ou moins méthodique.

Si l'on comprime l'Anguillule entre deux lames de verre jusqu'à la rompre, une portion plus ou moins considérable de ses viscères s'échappe pêle-mêle à travers la déchirure des téguments, et il est de règle que les granulations intestinales viennent embarrasser de leur multitude les divers organes, qui n'apparaissent qu'au milieu d'un fouillis inextricable. De plus, ces organes eux-mêmes, passés comme à la filière par cette déchirure, n'en sortent que plus ou moins maltraités et souvent méconnaissables. Aussi est-il bon, surtout pour l'étude des organes génitaux, de couper préalablement le ver en un point quelconque de sa longueur, et de le comprimer ensuite avec ménagement et par petites secousses entre deux lames de verre. On a ainsi plus de chances de voir se dégager moins altérés, et quelquefois dans leur intégrité, les organes que l'on veut étudier. On peut même, en calculant convenablement le point où l'on doit opérer la section, se débarrasser de tel ou tel organe inutile et par conséquent gênant, et en ménager tel autre que l'on désire avoir intact.

C'est ainsi que l'on parvient à connaître, par fragments, les diverses régions d'un appareil organique ; quand ces fragments sont assez multipliés, on arrive sans peine à les rajuster et les raccorder, et l'on a ainsi l'ensemble de l'appareil. Il faut donc un peu d'adresse, résultat de l'habitude, pour utiliser les chances diverses des préparations, et de la patience surtout, car ces préparations doivent être nécessairement très-multipliées, sous peine de prêter fréquemment à l'illusion. Il faut, en un mot, dans un sujet aussi délicat, ne pas oublier le précepte : voir beaucoup pour bien voir.

Un soin indispensable, c'est de se hâter d'utiliser les préparations que l'on vient de faire, si l'on veut éviter l'inconvénient, prompt à survenir, de la déformation des organes par l'imbibition, qui rend en outre leurs contours vagues et mal définis. L'eau finit même par les dissoudre complétement. La précaution est surtout nécessaire pour les organes génitaux que l'action dissolvante de l'eau a bientôt réduits à l'état d'une matière amorphe entièrement diffluente. Ce résultat se produit même parfois subitement, par un temps chaud, dans tous les organes et jusque dans la peau, quand on les a soumis à une compression brusque et un peu forte. On sait que cette propriété des tissus de tomber en diffluence est plus ou moins prononcée chez tous les êtres inférieurs, et beaucoup d'observateurs l'ont signalée.

FORME GÉNÉRALE.

Le corps de l'Anguillule terrestre est à peu près régulièrement fusiforme ; ses organes ne sont point cependant groupés circulairement autour d'un axe longitudinal (1) ; leur disposition présente une symétrie bilatérale parfaite.

L'anus et l'orifice génital, dans les deux sexes, sont situés d'un même côté du corps ; ils sont en effet cachés en même temps

(1) On sait que Cuvier admettait la symétrie radiaire chez les Helminthes et les plaçait en conséquence à côté des Zoophytes, manière de voir qui n'a pas longtemps été suivie par les zoologistes.

à l'observateur, ou se montrent à lui simultanément de profil, quand on fait rouler l'animal sur lui-même entre deux lames de verre. La face du corps qui porte ces deux ouvertures est inférieure dans la station normale de l'Anguillule. Il est alors impossible de voir la vulve et la lunule génitale, qui deviennent presque toujours visibles au contraire dès que l'Anguillule est assez comprimée entre deux lames de verre pour perdre la liberté de ses mouvements, ce qui l'oblige à s'étendre sur le côté.

Il y a donc lieu de distinguer dans le corps de l'Anguillule une face dorsale et une face ventrale, un côté droit et un côté gauche. La symétrie binaire est on ne peut plus évidente dans la région caudale du mâle, dont nous verrons plus loin l'organisation remarquable. Elle est beaucoup moins sensible dans la région caudale de la femelle.

Dans le mâle encore, beaucoup mieux que dans la femelle, on reconnaît que la queue, loin de constituer le prolongement de l'axe de figure du corps, est réellement dorsale (fig. 30 à 35).

Les organes internes nous offriront encore le même type de duplicité organique, d'une manière peu évidente parfois, dans l'intestin par exemple, mais d'autres fois aussi très-prononcée, comme dans l'appareil génital du mâle.

TÉGUMENTS.

Le corps de l'Anguillule terrestre est recouvert, dans toute son étendue, d'une enveloppe tégumentaire homogène, hyaline, de couleur très-légèrement jaunâtre. L'épaisseur de cette enveloppe est plus grande dans le milieu du corps qu'aux deux extrémités, vers lesquelles elle va s'atténuant graduellement. Cette épaisseur est de $0^{mm},016$ dans la région moyenne, sur une Anguillule longue de 1 millimètre ; de $0^{mm},020$ au moins sur de très-grosses femelles. La peau s'arrête au pourtour des orifices naturels, en s'y amincissant brusquement en biseau.

Elle est très-finement et très-régulièrement plissée ou striée en travers. Ces stries ne deviennent le plus souvent apparentes, sur l'animal vivant, que grâce aux contractions musculaires qui obligent la peau à se rider; on les distingue cependant

assez bien sur les gros individus alors même que le corps est immobile et rectiligne. Mais la circonstance qui les rend le plus manifestes est un séjour un peu prolongé de l'Anguillule dans une dissolution très-étendue de potasse; l'Helminthe y peut résister assez longtemps sans mourir, et son corps y prend une forme trapue et raccourcie, très-propre à mettre les stries en évidence.

La structure de ce tégument est tout à fait indistincte. La potasse n'altère nullement son homogénéité et n'y rend sensible l'existence d'aucun élément histologique.

La peau de l'Anguillule terrestre est très-élastique. Elle ramène d'elle-même le corps dans une direction rectiligne, quand la contraction musculaire cesse d'agir. Séparée du corps et rejetée à l'état de dépouille après la mue, elle conserve assez longtemps son élasticité et se maintient roide et sans plissements (fig. 6). C'est encore à cette propriété qu'il faut attribuer la rectitude des individus morts depuis peu de temps. La flaccidité du corps est un signe d'une altération assez avancée de la peau et d'une mort déjà ancienne.

Mais la propriété la plus manifeste de la peau de notre Helminthe est la puissance d'absorption qu'elle possède à un très-haut degré. L'énergie de cette faculté paraît générale chez les diverses espèces d'Anguillules; nous avons vu plus haut des expériences qui la rendent évidente chez notre espèce. Cette propriété purement physique est soumise, comme cela a lieu chez tout être organisé, à des variations qui sont en rapport avec la vitalité du sujet. Tandis que l'Anguillule pleine de vie et de santé peut résister fort longtemps à l'action de l'eau, le corps d'une Anguillule affaiblie se distend promptement et finit par éclater. Cet effet de l'endosmose est surtout rapide sur le cadavre de l'Helminthe.

MUSCLES.

Au-dessous des téguments, et immédiatement appliquée à la peau, est une mince couche de fibres musculaires, qui ne deviennent apparentes sur le vivant que chez les gros individus, et par

un grossissement d'au moins 400 diamètres. Leur étude est extrêmement difficile, car on ne peut les observer que par transparence, au niveau des lacunes interorganiques, où elles ne sont point masquées par le contenu viscéral. Je n'ai jamais pu les isoler : le tissu musculaire, très-peu consistant, ne résiste point à l'écrasement et disparaît sans laisser de trace après la rupture de l'Anguillule.

Les fibres musculaires se montrent ordinairement sous l'aspect de simples séries moniliformes régulières de petits noyaux, disposées dans le sens de la longueur du corps, ou à peine obliques (fig. 8, *a*). Cette apparence s'observe sur l'animal vivant aussi bien que sur le cadavre, et c'est là tout ce que l'on peut distinguer dans la plupart des cas.

L'acide sulfurique très-étendu rend les ponctuations nucléiformes de ces fibres plus obscures et plus distinctes (fig. 8, *b*). La macération prolongée dans l'alcool très-dilué produit encore le même résultat, et rend en outre plus ou moins sensibles les contours des fibres, en faisant apparaître un trait de séparation d'une finesse extrême. On voit alors aussi quelquefois, par suite du raccourcissement de la fibre, les noyaux plus rapprochés et en même temps plus élargis dans le sens transversal (fig. 8, *c*), de manière à rappeler, vaguement, il est vrai, la striation des fibres musculaires de la plupart des animaux. Pour être moins nettement accusées, ces différences de coloration n'en représentent pas moins, à mon avis, les parties alternativement claires et obscures, distinctement limitées dans la fibre contractile des animaux supérieurs. On sait néanmoins que l'absence de stries est un caractère généralement signalé dans les muscles des Nématoïdes.

L'acide acétique, au contraire, fait disparaître toute apparence nucléaire; mais il constitue le meilleur des réactifs pour rendre sensibles les contours des fibres, et mettre en évidence leurs rapports mutuels. Quand on plonge une grosse Anguillule vivante dans l'acide acétique affaibli, et qu'on l'observe entre deux lames de verre, on la voit se contracter et se raccourcir considérablement, et succomber au bout d'un temps assez court.

Les fibres musculaires sont alors devenues très-apparentes, et ont pris un aspect ondulé très-prononcé (fig. 8, *d*). Elles se présentent en cet état sous la forme de filaments cylindriques homogènes, sans aucune trace de noyaux. On les voit en certains points, suivant que le tégument est plus ou moins tiraillé, s'écarter plus ou moins les unes des autres, de manière à rappeler les sortes de mailles formées par les éléments contractiles chez quelques Helminthes. Il est à peine utile de faire remarquer que ces fibres sont isolées et non réunies en faisceaux primitifs, comme cela a lieu chez les animaux supérieurs.

Je n'ai pu me faire une idée bien précise de la longueur des fibres musculaires. Leur largeur est de $0^{mm},002$ environ.

Quant à la distribution générale du système qu'elles forment, il est d'abord aisé de reconnaître que ces fibres constituent un plan immédiatement sous-jacent à la peau, dans lequel tous les éléments sont disposés longitudinalement, ou dans une direction légèrement oblique en certains points. Il existe donc, sous l'enveloppe tégumentaire élastique, une deuxième enveloppe contractile, que l'on suit d'une part jusqu'à l'extrémité antérieure, mais qui se perd d'autre part vers l'origine de la région caudale, du moins chez la femelle. Cette couche, sans être uniforme et ininterrompue, comme cela se voit, d'après certains auteurs, chez les Gordiacés, ne présente point cependant de *raies longitudinales*, c'est-à-dire ces larges lignes d'interruption des fibres musculaires que l'on observe chez beaucoup de Nématoïdes. Mais il existe du moins des sortes de raphés, indiqués par l'insertion symétrique de fibres obliques faisant entre elles un angle très-aigu. Ces raphés, selon toute probabilité, représentent les *raies longitudinales*.

Je n'ai point reconnu l'existence de fibres musculaires transversales.

CAVITÉ GÉNÉRALE DU CORPS.

La face interne de la couche musculaire qui vient d'être décrite ne laisse voir aucun revêtement membraniforme appréciable. Cette paroi offre assez souvent dans les gros individus

quelques gouttelettes huileuses fort petites, plus nombreuses vers le tiers antérieur du corps; l'extrémité en est constamment dépourvue. Ces globules huileux ne sont point revêtus de membranes propres; ce ne sont point des cellules adipeuses proprement dites. Assez rares chez le *Rhabditis terricola*, elles sont au contraire fort abondantes et aussi très-volumineuses chez le *Rhabditis aceti*, où elles constituent ordinairement, à la hauteur du gésier et de l'origine de l'intestin, une couche continue qui masque plus ou moins ces organes.

La cavité splanchnique est à peu près complétement remplie par l'appareil génital et l'appareil digestif; il n'existe de vide notable entre ces viscères et la paroi qu'aux deux extrémités du corps. Ces vides sont comblés par des masses parenchymateuses de forme indistincte, dont la transparence empêche de reconnaître la nature. On les voit, autour de l'œsophage et du gésier, se mouvoir en sens inverse de ces organes pendant les mouvements de déglutition. Dans cette région du corps, elles ne dépassent point en arrière le niveau de la contracture pré-intestinale. A l'autre extrémité du corps, elles remplissent entièrement la queue à partir de l'anus chez les jeunes sujets; elles s'y atrophient, et disparaissent presque entièrement au fur et à mesure du raccourcissement de la queue et du développement de l'appareil génital.

M. Claus (1) paraît avoir observé ces corps sur une Anguillule qu'il décrit sous le nom d'*Anguillula brevispinus*, et les regarde comme des organes glandulaires. Ceux de la région caudale seraient annexés, d'après ce zoologiste, à l'appareil génital; ceux de la région antérieure verseraient leur produit au dehors par un canal excréteur, « semblable, ajoute l'auteur, à celui que » M. Davaine a décrit chez l'Anguillule du blé niellé ». Je ne saurais rien dire sur ce canal, que j'ai en vain essayé de découvrir chez le *Rhabditis terricola*. Je ferai seulement remarquer que M. Davaine, dont M. Claus semble ici s'autoriser, loin de

(1) *Ueber einige im Humus lebende Anguillulinen. Zeitschrift f. wissenchaft. Zool. von Siebold und Kölliker*, 1862, 12 Band, p. 354,

faire partir ce conduit d'une glande spéciale avoisinant l'œsophage et le gésier, dit au contraire qu'il « paraît avoir son ori- » gine dans le sac annexé à l'intestin » (1). Jusqu'à plus ample informé, je ne saurais partager l'opinion de M. Claus relativement à la nature glandulaire des corps dont il s'agit ; je pense qu'il ne faut probablement voir dans ces amas informes que du tissu lamineux interorganique.

ORGANE DE CIRCULATION.

On s'accorde généralement à regarder comme un organe vasculaire une sorte de tube longitudinal que l'on trouve chez divers Nématoïdes, et que M. Davaine a reconnu chez l'Anguillule du blé niellé. Cet organe existe chez l'Anguillule terrestre, mais il ne devient visible que par un grossissement d'au moins 500 diamètres, et sur les sujets de grande taille.

Ce tube, légèrement flexueux dans tout son trajet, paraît occuper à peu près toute la longueur du corps (fig. 9, 25, 30) ; mais il m'a été impossible de le suivre en arrière au delà de l'anus chez la femelle, des lames péniales chez le mâle, et il se perd en avant au milieu des brides lamineuses qui entourent l'œsophage. Sa largeur est de $0^{mm},0025$ environ vers le milieu du corps ; il s'atténue graduellement vers les extrémités. Il flotte librement dans la cavité viscérale, et est appliqué à la face inférieure du corps. Aussi faut-il le chercher dans les deux sexes au milieu des organes génitaux, où il apparaît sous l'aspect d'un trait brillant plus ou moins sinueux. Sa situation ventrale est facile à reconnaître chez le mâle (fig. 30). Il s'incurve un peu chez la femelle pour suivre la disposition oblique de l'appareil génital.

L'absence de toute branche latérale dans cet organe, son atténuation vers les extrémités, l'impossibilité de reconnaître son mode de terminaison, rendent difficile l'appréciation du rôle qu'il remplit comme organe de circulation. S'il faut voir dans ce tube un cœur rudimentaire, ses contractions, dont je n'ai pas

(1) *Recherches sur l'Anguillule du blé niellé*, p. 26.

d'ailleurs été témoin, ne peuvent imprimer au fluide sanguin qu'une bien faible impulsion, eu égard à sa minime capacité relativement au volume total du corps. Le fluide nourricier est vraisemblablement mis en mouvement d'une manière plus efficace par les contractions musculaires, qui lui impriment une sorte de balancement irrégulier dans la cavité générale. Quant à ce fluide lui-même, il est incolore, très-limpide, et ne paraît pas tenir des corpuscules en suspension.

La respiration, en l'absence de tout appareil organique spécial, doit être dévolue à la peau. Cette fonction est nécessairement fort peu active, s'il en faut juger par les conditions défavorables dans lesquelles l'Anguillule est susceptible de vivre et de se développer, sans en paraître beaucoup incommodée. Nous avons déjà vu qu'elle continue à se reproduire dans un milieu en pleine fermentation putride, bien moins sensible en cela que l'Anguillule du blé niellé et que l'Anguillule du vinaigre elle-même.

Je n'ai rien pu distinguer dans l'Anguillule terrestre qui présente quelque analogie, même éloignée, avec un *système nerveux*.

Les organes des sens, s'ils existent, sont aussi complétement indistincts. Je n'ai point remarqué que l'Anguillule fût en quelque façon sensible à l'action de la lumière. Quant à la sensibilité tactile, qui paraît être très-délicate sur tous les points du corps, son siége par excellence est au pourtour de l'orifice buccal, s'il en faut juger du moins par les mouvements incessants de la partie antérieure, dont l'animal se sert avec beaucoup de dextérité pour palper autour de lui. Cette faculté doit résider plus précisément dans les mamelons qui entourent la bouche (fig. 11).

TUBE DIGESTIF.

1° Description anatomique.

Le canal alimentaire constitue la portion la plus considérable des viscères de l'Anguillule terrestre ; il remplit presque com-

plétement la cavité splanchnique chez la larve, et son volume, chez l'adulte, est toujours supérieur à celui de l'appareil génital, si ce n'est peut-être chez quelques femelles extraordinairement fécondes.

Le tube digestif est rectiligne, tendu directement de la bouche à l'anus chez les jeunes sujets (fig. 1 et 2). Chez les femelles dont les ovaires commencent à prendre quelque développement, il se contourne un peu pour faire place aux organes génitaux; il présente bientôt, vers le tiers moyen du corps, une disposition oblique ou en écharpe (fig. 22 et 23); il finit même, chez les sujets très-volumineux, et dont la gestation est très-avancée, par offrir deux très-fortes flexuosités, presque des circonvolutions, correspondant à peu près au niveau du coude formé par chacun des ovaires (fig. 25 et 26).

Quant à sa situation relative, le tube digestif est dorsal. Cette position ne peut laisser aucun doute, quand on observe des Anguillules dont les organes génitaux sont peu développés, et surtout des mâles, chez lesquels la symétrie de l'appareil n'est point masquée par des flexuosités prononcées. Cette conformité typique avec les Annelés supérieurs mérite d'être signalée.

On peut considérer dans le tube digestif une portion antérieure présentant plusieurs renflements, et une portion postérieure, de beaucoup la plus considérable, facile à distinguer de la précédente par son uniformité et l'opacité de ses parois.

La première partie renferme la *cavité buccale*, l'*œsophage* et le *gésier*. La seconde partie est l'*intestin* proprement dit. Nous allons successivement décrire ces divers organes.

Cavité buccale. — L'orifice buccal est antérieur, transversalement tronqué. Son pourtour est parfois assez fortement épaissi (fig. 11), particularité qui n'est point spéciale aux Anguillules, mais que l'on observe encore accidentellement chez quelques espèces d'*Ascaris* et d'*Oxyuris*, et normalement chez d'autres. On distingue sur ce pourtour, mais le plus souvent avec peine, six petits renflements ou nodosités arrondies, régulièrement espacées. L'ouverture buccale se rétrécit brusquement, de ma-

nière à constituer une cavité infundibuliforme très-peu profonde et très-évasée, au fond de laquelle se trouve la cavité buccale.

Celle-ci est longue de $0^{mm},025$ chez les plus gros individus, et large de $0^{mm},007$ environ. Elle a la forme d'un tube cylindrique (fig. 11 et 12), à parois très-épaisses, résistantes, élastiques, très-réfringentes.

Dujardin donne à cette portion des voies digestives le nom de *pharynx*, et la décrit comme triquètre chez toutes les espèces de *Rhabditis*. Ce nom ne peut lui convenir, car l'orifice évasé, toujours ouvert, qui la précède, ne saurait être évidemment considéré comme une cavité buccale. Quant à sa forme, elle est très-positivement cylindrique et nullement triquètre, comme l'affirme Dujardin. Soit qu'on l'observe par transparence sur l'Anguillule vivante, soit surtout qu'on ait sous les yeux la partie antérieure du tube digestif devenue libre (fig. 12), l'épaisseur de la paroi se montre des deux côtés sous l'aspect de deux traits parallèles, brillants, sans qu'il soit possible d'y rien voir autre chose. Ce tube n'est point triquètre non plus chez le *Rhabditis aceti*. Je n'affirmerai rien pour les autres espèces du genre.

J'ai vainement cherché encore à découvrir dans l'Anguillule terrestre ce que Dujardin appelle *baguettes pharyngiennes*. L'existence de ces sortes de tiges rigides *soutenant le pharynx* (bouche), au nombre de deux ou trois, est donnée par le savant helminthologiste comme un des caractères du genre *Rhabditis*. Il indique leur longueur chez le *Rhabditis aceti* et chez le *Rhabditis tritici* (*Anguillula* Davaine) ; il ne fait connaître ni leur longueur, ni leur nombre, chez le *Rhabditis terricola*. Il n'y a point de baguettes pharyngiennes dans cette dernière espèce, pas plus que dans celle du vinaigre, et leur existence est au moins douteuse dans les autres. On est autorisé à présumer que Dujardin aura été ici dupe de quelque illusion : il aura pris pour deux tiges rectilignes l'épaisseur de la paroi sur les deux côtés du tube buccal ; et un trait clair qui, dans l'observation par transparence, apparaît fort vaguement vers le milieu de ce tube, quand on éloigne un peu la préparation du foyer de la lentille, se sera

montré à lui, par un effet d'optique facile à concevoir, comme une troisième baguette pharyngienne.

Ce caractère ne doit donc pas être maintenu dans la diagnose générique des *Rhabditis*.

Œsophage. — Le tube buccal est tronqué transversalement en arrière, et sa cavité se rétrécit brusquement pour se continuer avec le canal de l'œsophage, dont elle est séparée par une contracture peu dilatable (fig. 12).

L'œsophage (fig. 12 et 10) est fusiforme, long de $0^{mm},02$ chez les plus gros individus (♀ adulte) ; sa plus grande largeur, qu'il atteint un peu au delà de son milieu, est de $0^{mm},033$ environ. Sa portion rétrécie antérieure est plus large et plus longue que sa portion rétrécie postérieure. Ses parois sont extrêmement épaisses, transparentes, présentant à un fort grossissement des granulations nombreuses, un peu confuses, mais toutefois assez distinctement disposées en séries rayonnantes autour de la cavité de l'œsophage.

Ces granulations sont les ponctuations obscures des fibres musculaires dont la paroi est exclusivement formée ; elles semblent indiquer des fibres situées normalement à la cavité de l'œsophage, et telle a été d'abord ma manière de voir. Mais cette interprétation ne pouvait en aucune façon venir en aide à l'intelligence du rôle possible des éléments contractiles dans les mouvements de l'œsophage. D'ailleurs l'étude d'une autre espèce, l'Anguillule de la colle (*Rh. glutinis*), qui se prête beaucoup mieux à cette observation, m'a convaincu que le muscle œsophagien est positivement formé de fibres longitudinales. La plus grande attention est ici nécessaire. Lorsque la préparation est placée de manière que l'axe du canal œsophagien se trouve exactement dans le plan du foyer du microscope, la disposition sériale rayonnante des granulations est manifeste, comme on le voit dans la figure 12 ; elle est au contraire tout à fait confuse, pour si peu que l'on déplace la préparation, bien qu'un grand nombre de granulations soient encore au foyer. Dans le premier cas, tout un plan de fibres musculaires coïncide avec le plan qui

contient le foyer, et les fibres se montrent sur toute leur longueur ; dans le second cas, les sinuosités des fibres musculaires, conséquence de l'épaississement médian de l'œsophage, font qu'elles sont coupées par le plan focal, suivant une direction plus ou moins oblique, en sorte que leurs granulations se distribuent irrégulièrement dans le champ de la vision. Aussi est-il impossible dans ces conditions de reconnaître des fibres longitudinales, tandis que cette direction devient manifeste lorsque, l'axe du conduit étant exactement un foyer, on voit les fibres musculaires couchées dans le même plan que cet axe.

La disposition sériale radiée des granulations s'explique dès lors de la façon la plus simple ; elle est le résultat de la correspondance, à un même niveau transversal, des parties alternativement claires et obscures, dans les fibres juxtaposées. Le muscle œsophagien, bien que dépendant d'un appareil de la vie organique, nous offre donc le trait le plus caractéristique des muscles de la vie de relation : c'est un muscle strié.

Le muscle extrêmement puissant qui vient d'être décrit entoure un canal très-étroit, qui apparaît ordinairement comme un mince trait foncé, peu distinct en avant (fig. 3, 10, 25 et 30). L'étude de ce canal est rendue très-aisée, lorsqu'un écrasement heureux a fait sortir du corps la portion antérieure du tube digestif, qui presque toujours se détache de l'intestin vers le niveau de la contracture qui l'en sépare, et que la compression fait s'échapper tout d'une pièce, soit par l'orifice buccal, soit par l'endroit où s'est opérée la rupture de l'Anguillule. Il suffit alors d'un grossissement de moins de 300 diamètres pour résoudre le trait obscur qui se voit dans l'axe de l'œsophage en trois traits brillants, d'une finesse excessive, accusant la conformation triquètre de sa cavité (fig. 12). Ces sortes de tiges, de nature un peu rigide et analogue à celle de la substance qui constitue la paroi du tube buccal, naissent de la base de ce tube. Assez écartées dans la première partie de leur trajet, elles s'écartent encore davantage dans le renflement, puis se rapprochent au delà, et convergent jusqu'à cesser d'être distinctes les unes des autres. Ainsi le diamètre du canal œsophagien n'est point uniforme : il

atteint son maximum de largeur au niveau du renflement médian, et il est plus large avant qu'après ce renflement. Son étroitesse devient telle en arrière, qu'il est difficile de décider s'il est encore prismatique. On n'y distingue qu'un simple trait médiocrement dilatable.

La face interne de l'œsophage n'est point revêtue d'épithélium distinct ; il semble néanmoins qu'elle soit recouverte d'une sorte d'enduit mucoso-corné, très-sensible dans le dernier tiers du canal, et dont la consistance est indiquée par une réfringence notable.

Gésier. — Le muscle œsophagien embrasse le pourtour de la base du tube buccal, auquel il s'insère en avant. Il se dilate en arrière en un gros renflement globuleux, subsphéroïde, un peu plus large que l'œsophage dans son plus grand diamètre ($0^{mm},043$). Ce renflement est le *ventricule* de Dujardin, le *bulbe œsophagien* de M. Davaine ; beaucoup d'helminthologistes donnent encore le nom d'*estomac* à cette dilatation, dont l'analogue se voit chez tous les Nématoïdes. Le nom de *gésier* semble préférable à toutes ces dénominations, comme il ressortira, je pense, de la description qui va suivre.

La paroi de cet organe, comme celle de l'œsophage, est fort épaisse, essentiellement musculeuse. Les granulations musculaires y sont disposés aussi en séries rayonnantes du centre à la surface externe. A ce centre se voit un singulier petit appareil, qui tout d'abord appelle l'attention par la fréquence et la rapidité de ses mouvements. Cette sorte de *punctum saliens* paraît avoir intrigué la plupart des observateurs chez diverses Anguillules, et il en a été donné des interprétations fort différentes. Dugès (1) ne paraît pas l'avoir remarqué ; Dujardin (2) parle vaguement d'*une sorte d'armure dentaire* revêtant la cavité ventriculaire, mais sans la figurer ni la décrire ; M. Barthélemy (3), qui l'a figurée imparfaitement, la considère comme une valvule ; M. Davaine

(1) *Recherches sur les Vibrions* (*Ann. des sc. nat.*, 1826).
(2) *Hist. des Helminthes*, p. 239.
(3) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. X, p. 43.

s'en est fait une tout autre idée, sur laquelle nous aurons à revenir.

Un faible grossissement ne laisse voir au centre du gésier qu'un petit point noir étoilé (fig. 3, 10, 25, etc.). Avec un grossissement de 400 diamètres, on distingue une sorte de corps à forme triangulaire, dont les côtés, fortement arqués, tournent leur concavité en arrière. Ce corps se présente le plus souvent sous l'aspect reproduit par la figure 12. On voit que, des trois pointes de ce triangle, deux sont latérales ; l'autre, médiane, plus avancée en arrière, semble émettre la continuation du canal digestif : illusion aussi naturelle qu'elle est nuisible à une interprétation exacte. En faisant varier la position de l'objet par rapport au foyer, on reconnaît que cet organe n'est point constitué par un corps unique, et que ses trois côtés sont trois arcs, dont l'un se montre le plus souvent de face, et dont les autres sont vus plus ou moins obliquement. Ces trois arcs convergent par leurs extrémités amincies, et laissent entre eux un intervalle, qui, regardé dans la direction de l'axe du corps, ce que le hasard des préparations permet quelquefois, se présente sous la forme d'une figure triangulaire, curviligne, à côtés concaves en dehors (fig. 14, *c*).

A n'en point douter, c'est là un appareil triturant, constitué par trois pièces de nature cornée ou chitineuse, si l'on en juge par leur coloration en jaune brunâtre assez intense. Plus épaisses vers leur portion moyenne, au sommet de leur courbure, elles s'amincissent vers leurs extrémités confluentes, où l'on voit, au sommet de l'angle qu'elles forment, un très-petit renflement à peine perceptible (fig. 14, *a*, *c*).

Bien que ce singulier appareil soit assez facile à voir sur l'animal vivant, l'observation en est beaucoup plus commode, quand la partie antérieure du tube digestif a été rendue libre par écrasement. Outre qu'ainsi on n'est pas gêné par les mouvements de l'animal se débattant entre les lames de verre, l'objet à observer n'est plus obscurci par l'épaisseur des organes interposés, et surtout on n'est plus contrarié par les pulsations de l'appareil lui-même. Ces pulsations, en effet, loin de venir en aide à l'in-

terprétation, y apportent au contraire un obstacle sérieux, à cause de leur excessive vitesse. Il faut aussi user avec ménagement de la compression qui rompt les rapports des trois pièces triturantes, et les fait se présenter sous divers aspects. C'est ainsi que l'on voit souvent les trois pièces, par suite d'une luxation, présenter la figure de deux traits, parallèles ou non, coupés transversalement par un troisième (fig. 14, *d*), ou bien encore affecter la disposition indiquée par la figure *e*. On se rend un compte exact de tous ces fréquents accidents des préparations, quand on a bien saisi la situation normale des pièces, et l'on rétablit aisément, par la pensée, les connexions détruites. Ces détails sont essentiels à connaître pour se tenir en garde contre les illusions.

Venons maintenant à l'étude des rapports des trois arcs triturants avec les parois de la cavité du gésier. Cette recherche est extrêmement difficile, et j'ai longtemps désespéré d'en venir à bout. On voit très-bien le canal de l'œsophage aboutir à l'organe de trituration, sous la forme d'un trait brillant très-fin, et se continuer au delà sous l'aspect d'un trait plus épaissi : c'est là tout ce qu'il est permis de distinguer le plus souvent. Voici ce qu'après bien des tâtonnements, bien des incertitudes, je suis parvenu à reconnaître. Le centre du gésier est occupé par une cavité fort irrégulière, partagée en deux chambres par le plan transversal des pièces triturantes. Les deux moitiés de la cavité ne sont jamais dilatées simultanément. Dans l'état d'expansion de la chambre antérieure (fig. 14, *a*), on voit une sorte de voûte à trois faces courbes, formée par l'élargissement du canal triquètre de l'œsophage. Quand la chambre postérieure se dilate, on voit une cavité semblable, disposée en sens inverse de la première (fig. 14, *b*), et dont le fond rétréci se continue avec le prolongement du canal alimentaire. En sorte que la cavité centrale du gésier, supposée amplement dilatée dans ses deux compartiments, et abstraction faite des pièces triturantes, aurait la forme d'un volume bipyramidal, composé de deux sortes de tétraèdres surbaissés à faces courbes, ayant une base commune, et tournant leurs sommets, l'un en avant vers la bouche, l'autre

en arrière vers l'intestin. On pourrait, jusqu'à un certain point, comparer la cavité du gésier à la cavité de la portion dilatée de l'œsophage, raccourcie, déprimée dans le sens de l'axe du tube.

Quant aux pièces triturantes elles-mêmes, qu'on se figure dans le plan transversal médian de la cavité, c'est-à-dire suivant la base commune des deux tétraèdres dont il a été question, trois larges expansions membraneuses, trois replis de la paroi, se dirigeant vers le centre de la cavité. Que l'on conçoive, en outre, que ces expansions s'épaississent sur leurs bords en s'incrustant de chitine, et l'on aura les trois arcs triturants déjà décrits. Ces arcs ne sont donc autre chose que la crête arrondie des trois replis de la paroi, transformée en une matière cornée. Cette matière s'étend encore sur les deux faces des replis en s'amincissant graduellement vers leur base. C'est même là une cause fréquente d'apparences trompeuses : il arrive que ces membranes se plissent dans les préparations, et se doublent de manière à en imposer pour des tractus rigides de substance cornée.

Il m'a été impossible de saisir avec évidence les connexions de ces organes passifs de trituration avec les muscles puissants qui les font mouvoir. Il est néanmoins à peu près certain, d'après la conformation de ces organes et les mouvements qu'on leur voit exécuter, que les deux faces de chaque pièce triturante servent de surfaces d'insertion à deux muscles antagonistes, l'un agissant pour abaisser la pièce, l'autre pour la relever. La direction que l'on observe dans les fibres musculaires du gésier se prête parfaitement à cette supposition. Dans les circonstances ordinaires, c'est-à-dire dans l'état de repos, les trois arcs triturants sont un peu relevés, et leurs sommets font saillie en avant dans la chambre antérieure. Ils laissent ainsi entre eux un intervalle, comme on le voit dans la figure 14, *a*.

Le revêtement chitinoïde de la cavité du gésier s'étend encore dans le conduit qui lui fait suite, et son épaisseur y paraît plus considérable que dans l'œsophage. Ce canal est court, puisqu'il ne dépasse guère la longueur du demi-diamètre du gésier. Il est probablement triquètre, comme la cavité du gésier qu'il continue directement, sans interposition de contracture valvulaire ; mais

je n'ai pu constater avec évidence cette conformation. On voit assez souvent la terminaison de ce canal dans l'intestin largement béante (fig. 12), et notamment dans l'état de réplétion excessive de l'intestin, résultant de l'absorption aqueuse; mais sa partie moyenne ne se dilate que lors des mouvements de déglutition. La constriction du canal en ce point est maintenue par la masse musculaire qui l'entoure, faisant office de sphincter.

La description de a première partie du tube digestif que l'on vient de lire présente, avec celle qui en a été donnée par M. Davaine chez l'Anguillule du blé niellé, des différences tellement frappantes, que je ne puis me dispenser de m'arrêter à leur examen.

M. Davaine reconnaît dans la paroi de la cavité buccale « un » stylet court, conique, protractile et rétractile », qui, pour le savant helminthologiste, représente une baguette pharyngienne (Dujardin). Ce stylet est « continu en arrière avec un filament » simple, très-distinct, semblable à une fibre de tissu élastique, » qui se renfle au centre du tube œsophagien (gésier) en une » petite tête bilobée », et se prolonge au delà sur le tube intestinal. « Ce filament constitue *sur* l'œsophage une tige élastique » qui s'infléchit lorsque cet organe se contracte, et qui reprend » ensuite sa rectitude. Il se recourbe à la base du stylet buccal » pour embrasser le renflement œsophagien, qui paraît être » constitué, non par une dilatation du conduit, mais par un » muscle superposé, et destiné à mouvoir le stylet. » Enfin le bulbe œsophagien serait formé, suivant M. Davaine, « par une » membrane mince et transparente » (1).

Si l'on s'en tient à l'examen comparatif de cette description avec celle que l'on a vue plus haut, l'analogie s'efface presque entièrement devant des différences organiques aussi essentielles. Mais on remarquera que cette dissemblance ne se maintient point dans la comparaison que l'on peut faire de mes figures avec celles qui accompagnent le mémoire du savant helmintho-

(1) *Loc. cit.*, p. 24.

logiste. Il paraissait donc évident, à priori, qu'il y avait analogie dans les objets observés de part et d'autre, et que les dissemblances ne devaient être attribuées qu'à des différences d'interprétation. Pour m'en assurer, je me suis procuré des Anguillules du blé niellé ; et, après une étude consciencieuse, voici ce que je crois être la vérité :

L'Anguillule du blé niellé, comme les *Rhabditis terricola* et *aceti*, n'a point de baguette pharyngienne. Le *stylet* décrit et figuré par M. Davaine est la cavité buccale elle-même avec sa paroi, cavité et paroi peu faciles à distinguer l'une de l'autre, à cause de leur longueur totale, médiocre dans cette espèce, ce qui leur donne l'apparence d'un simple trait conique, brillant. La *tige élastique* superposée à l'œsophage n'est point une tige, mais le canal même de l'œsophage qui, je l'ai fait remarquer plus haut pour l'Anguillule terrestre, se montre ordinairement comme un mince trait rectiligne. Le renflement postérieur de cette tige en une *tête bilobée*, au centre du bulbe œsophagien, est encore la cavité de ce bulbe œsophagien ou gésier, ou plutôt son armure dentaire, dont on a vu la conformation bizarre. Remarquons que M. Davaine nomme simplement le conduit œsophagien, mais ne le décrit point. Il ne pouvait en être autrement, l'insuffisance de la description en ce point était la conséquence forcée de l'interprétation erronée de la cavité réelle de l'œsophage. Ajoutons enfin que le bulbe œsophagien ou gésier, loin d'être constitué par une paroi mince, comme l'indique M. Davaine, possède une paroi musculaire fort épaisse, absolument comme nous l'avons vu chez l'Anguillule terrestre.

Les remarques qui précèdent, en atténuant les traits anatomiques distinctifs propres à l'Anguillule du blé niellé, amoindrissent d'autant la valeur des caractères du genre *Anguillula*, rétabli par M. Davaine, et rapprochent cette espèce des *Rhabditis* de Dujardin.

Intestin. — L'intestin, facile à reconnaître à première vue, grâce à l'opacité granuleuse de ses parois, constitue la partie la plus considérable du tube digestif, car sa longueur, chez les

grands individus, peut excéder les cinq sixièmes de la longueur du corps. Nous l'étudierons d'abord chez l'adulte.

L'intestin (fig. 25, 26 et 30) est flottant dans la cavité abdominale, et libre de toute adhérence avec les parois de cette cavité. Séparé du gésier par une forte contracture, il débute par une extrémité renflée, de forme variable, mais généralement ovalaire, au delà de laquelle il se rétrécit graduellement, et conserve ensuite un diamètre à peu près constant jusque vers son extrémité postérieure, où il semble se terminer en une sorte de cul-de-sac arrondi.

Sa constitution est semblable à celle que l'on observe chez l'Anguillule du blé niellé, et que M. Davaine a le premier fait connaître. On s'en fera une idée générale exacte, en concevant un tube à parois très-minces, plongé dans une épaisse couche granuleuse qui l'enveloppe de toutes parts ; en sorte qu'avec un diamètre extérieur assez considérable, le tube intestinal n'a qu'un calibre intérieur très-étroit dans la plus grande partie de sa longueur.

Le tube intestinal, abstraction faite du sac qui l'enveloppe, a la forme d'un long tube (fig. 10), à peu près rectiligne, très-étroit, se dilatant régulièrement vers chaque extrémité en un renflement trois ou quatre fois plus large que le tube dans sa région moyenne. La dilatation antérieure, plus large que la postérieure, ordinairement piriforme (fig. 25, 26 et 30), parfois conique (fig. 24), s'attache au gésier, dont elle est séparée par une contracture valvulaire. On voit quelquefois, dans des états particuliers de l'Anguillule, la portion postérieure de la sphère du gésier faire saillie dans l'intérieur de la cavité intestinale par une sorte d'invagination (fig. 13). Le renflement postérieur ou cæcal a la forme d'un gros tube borgne. Il semble tel du moins, quand l'Anguillule est vue en dessus (fig. 22) ; mais si le ver se présente de côté, ce qui est le plus ordinaire, quand on l'observe entre deux lames de verre, on distingue comme une étroite bride partant de la face inférieure et non loin du fond du cæcum, et se dirigeant obliquement en dehors (fig. 10, *g*, 23, 25) : c'est le *rectum*.

Ce conduit est très-court, un peu courbe, extrêmement rétréci vers sa terminaison à l'anus. Il n'est pas toujours facile à reconnaître, mais on le voit pourtant le plus souvent assez bien chez les gros individus. Le tube intestinal proprement dit se confond avec son enveloppe extérieure pour former la paroi du rectum, dont le canal intérieur a une forme conique très-prononcée, que la plénitude de l'intestin rend souvent très-évidente (fig. 17, *b*).

L'*anus* (fig. 10, *h*, 17) se présente sous l'aspect d'une fossette très-peu profonde, au pourtour de laquelle l'enveloppe tégumentaire s'arrête en s'amincissant brusquement. Le rebord postérieur de la fossette est épaissi en une sorte de lèvre quelquefois assez saillante (fig. 17). Grâce à cette particularité, l'anus se reconnaît tout de suite sur l'animal vu de côté, et la situation de cet orifice sert de point de repère pour découvrir le rectum.

Le tube intestinal est presque complétement masqué par les granulations de l'enveloppe ; on distingue toujours néanmoins, par transparence, les deux dilatations de ses extrémités, qui distendent et gonflent le sac extérieur, moins granuleux en ces deux points, et d'une épaisseur relativement assez faible (fig. 10, *d*, *f*). Dans les autres régions, un trait brillant assez vague, apparaissant au milieu des granulations (fig. 23 et 25), indique le contour du tube inclus, pour l'observateur prévenu de son existence.

Ce tube s'isole très-difficilement de son enveloppe, et n'en devient jamais libre que sur une portion très-restreinte de son étendue. Il paraît lui adhérer plus intimement vers les deux extrémités, car il ne s'en sépare jamais au niveau des deux dilatations. Ses parois sont parfaitement hyalines, minces, mais pourtant assez consistantes ; la compression entre deux lames de verre ne les fait point s'affaisser complétement sur elles-mêmes ; on voit toujours des deux côtés un rebord prononcé (fig. 15, *b*), indice d'une sorte de roideur élastique. On n'y peut distinguer aucune trace d'éléments anatomiques ; les plus forts grossissements ne parviennent à y dévoiler que des granulations vagues, nébuleuses, d'une excessive ténuité. Quand le tube vient à se rompre, les bords de la déchirure sont toujours d'une netteté

parfaite ; cette cassure en quelque sorte vitrée de la paroi indique l'homogénéité de sa structure.

Le sac qui entoure de toutes parts le tube intestinal est constitué par une membrane extérieure et un contenu granuleux, au milieu duquel ce tube est comme suspendu et flottant (fig. 10 et 15).

La membrane extérieure est d'une ténuité et d'une fragilité excessives, sans structure appréciable ; elle peut rarement s'observer isolée de son contenu ; celui-ci remplit l'espace compris entre la membrane et le tube inclus, auquel il adhère assez lâchement. C'est une matière amorphe, de nature sarcodique, de couleur légèrement jaunâtre, parsemée d'innombrables granulations, qui donnent à l'intestin un aspect blanchâtre à la lumière réfléchie, et une opacité prononcée à la lumière directe. Cette substance molle forme autour du tube intestinal une couche, épaisse sur presque toute la longueur du tube, beaucoup plus mince dans les deux dilatations extrêmes. Les granulations tenues en suspension dans cette substance paraissent surtout condensées contre la membrane enveloppante. Elles sont assez rares vers l'extrémité postérieure de l'intestin, et s'arrêtent presque subitement en avant à peu de distance de l'extrémité ; sur le reste de la longueur du tube, elles sont très-pressées, quelquefois même au point que le tube digestif en est tout à fait obscurci. Ces corpuscules ne sont point semés uniformément dans la matière amorphe ; ils sont plus ou moins raréfiés en plusieurs points, et notamment au niveau de certains plissements naturels du sac intestinal (fig. 23, 25 et 30). Ces plissements transversaux affectent chez quelques individus une régularité singulière, qui donne à l'intestin l'aspect représenté par la figure 29.

La substance molle qui sert de gangue aux granulations est tellement peu consistante, qu'elle se désagrége inévitablement sous la moindre pression. On voit alors les granulations devenues libres s'écouler rapidement au dehors du sac déchiré (fig. 15, *c*), et s'agiter d'un mouvement brownien plus ou moins vif suivant leur volume. Leur grandeur est en effet extrêmement variable ;

il en existe de toutes les dimensions, depuis celle d'une particule presque insaisissable, jusqu'à 3 ou 4 millièmes de millimètre; leur grosseur la plus ordinaire est d'environ $0^{mm},001$. Ce sont des corps jaunâtres généralement arrondis, mais à contours un peu irréguliers, très-réfringents, sans structure, paraissant plus denses au centre que vers la circonférence (fig. 16). On ne saurait prendre ces corps pour des noyaux de cellules; ils présentent toute l'apparence de concrétions d'une sorte de substance albumino-graisseuse, sinon simplement graisseuse. On les voit en effet très-fréquemment, surtout si l'élévation de la température favorise l'expérience, confluer en énormes gouttelettes huileuses. Quelques-unes de ces granulations affectent, il est vrai, une forme irrégulière (fig. 16, *a*), presque lenticulaire, qui semble rendre cette interprétation peu plausible; mais je ferai remarquer que cette configuration, assez rare du reste, ne s'est offerte à moi que dans les temps froids, et peut s'expliquer par une fluidité moindre de la substance grasse.

S'il pouvait rester quelques doutes au sujet de la nature adipeuse de ces corpuscules, ils seraient entièrement dissipés par l'étude qu'il est facile d'en faire chez le *Rhabditis aceti*, où leur grosseur est considérable et leur limpidité parfaite. Ils sont en même temps d'une fluidité telle, que, serrés les uns contre les autres sur l'animal vivant, ils prennent, par pression réciproque, une forme polyédrique, qu'ils abandonnent dès qu'ils sont devenus libres. Ce sont alors de véritables sphérules, dont la coalescence en grandes gouttes huileuses se produit avec la plus grande facilité. J'ajouterai enfin que, chez cette même espèce, il est absolument impossible de reconnaître une différence quelconque entre les granulations de l'intestin, et les granulations, évidemment adipeuses, qui revêtent en si grande abondance la paroi interne de la cavité générale, autour de l'œsophage et du gésier.

Les granulations que nous venons d'étudier sont les seuls corps à forme arrêtée que l'on trouve dans l'enveloppe intestinale de l'Anguillule terrestre. Il n'y existe aucune espèce d'éléments histologiques.

Bien que les faits qui précèdent concernant l'appareil digestif

aient été fournis en grande partie par la femelle, ils s'appliquent également à l'autre sexe, sauf quelques restrictions. Elles concernent des modifications peu importantes, commandées par la disposition particulière de l'appareil génital. Chez le mâle (fig. 29 et 30), indépendamment de l'absence de sinuosités dans l'intestin, cet appareil s'atténue graduellement en arrière pour se prêter au développement des organes génitaux, en sorte que la dilatation cæcale n'existe point. Le fond du cæcum, très-clair, et à peu près dépourvu de corpuscules graisseux, correspond à la bifurcation du pénis, dont les deux branches l'embrassent dans l'état de repos. Quant au rectum, je n'ai jamais pu le reconnaître avec certitude chez le mâle, à cause sans doute de tous les appendices tégumentaires externes qui le masquent. Il en est de même de l'anus, qu'une fois seulement j'ai pu découvrir, ou plutôt deviner, à la vue d'un jet de matière fécale, qui m'a paru partir du milieu de l'échancrure caudale.

Le tube digestif présente, aux divers âges de l'Anguillule, des variations qu'il est utile de signaler. De ces variations, la plus sensible, celle qui frappe tout d'abord l'observateur même peu attentif, c'est l'inégalité de grandeur relative des différentes parties qui composent l'appareil digestif. La portion antérieure de cet appareil (tube buccal, œsophage, gésier) ne suit pas, dans le cours de l'accroissement de l'helminthe, un développement proportionnel à celui de la portion intestinale. Le maximum de longueur relative de cette portion antérieure s'observe chez l'Anguillule venant d'éclore, et le minimum a lieu chez l'Anguillule adulte. Les mesures suivantes montrent clairement la loi d'accroissement de ces deux régions de l'appareil digestif :

Anguillule dans l'œuf ou venant d'éclore (longue de $0^{mm},2$) : la portion antérieure du tube digestif égale près de la moitié de la longueur totale....................................	1/2
Anguillule très-jeune, ayant une taille de $0^{mm},4$ environ : le rapport n'est déjà plus que..............................	1/4
Anguillule à l'état de mue (longue de 1 millimètre), le rapport est devenu..	1/5
Mâle long de $1^{mm},3$ environ : ce rapport est de................	1/6 à 1/7
Femelle adulte : le rapport est de 1/8 et plus..................	1/8

Ainsi l'accroissement de l'intestin est au moins quatre fois plus considérable que celui des parties qui le précèdent. L'intestin subit en outre, durant le cours du développement de l'Anguillule, quelques modifications dans sa constitution. Ainsi la cavité intestinale est très-large chez la très-jeune Anguillule (fig. 1), relativement à ce qu'elle sera plus tard chez l'adulte. La dilatation antérieure est considérable et très-apparente, tandis que la dilatation cæcale est à peine sensible, le reste du tube ayant un diamètre à peu près uniforme. Il est impossible de reconnaître à ce moment une membrane extérieure, un contenu granuleux et un tube central distincts. Ces trois parties semblent confondues en une paroi simple, mais très-épaisse déjà, bien qu'elle soit loin d'avoir l'épaisseur qu'elle acquerra plus tard, par suite de l'accumulation des granules adipeux. Chez les sujets récemment éclos, l'homogénéité de cette paroi est déjà troublée cependant par quelques granulations brillantes, que l'on voit se détacher vaguement çà et là du sein de la substance amorphe. Mais dès que l'Anguillule a commencé de prendre quelque nourriture, de nombreux granules ne tardent pas obscurcir l'intestin, et leur multitude est déjà fort considérable chez les sujets longs de $0^{mm},4$.

2° Fonction digestive.

L'Anguillule terrestre est douée d'une voracité prodigieuse. Quand les vivres ne lui font point défaut, ce qui est le cas de l'éducation artificielle, elle ne cesse de manger tout le temps qu'elle grandit. Son appétit ne paraît se calmer que vers les derniers temps de sa vie. L'Anguillule vieille est fort peu active, et ne prend que fort rarement des aliments.

Privée de la vue, l'Anguillule ne peut chercher et reconnaître sa nourriture qu'à l'aide du toucher ; elle y est aidée merveilleusement par la mobilité et la dextérité de la partie antérieure de son corps. On la voit en effet, soit qu'elle progresse, soit qu'elle demeure en place, incessamment occupée à palper en tous sens de son extrémité antérieure qui s'agite avec une vivacité

extrême. Cette agitation ne cesse point lorsque l'Anguillule est comprimée entre deux lames de verre, circonstance qui permet, quoique avec peine, d'étudier ces mouvements avec des grossissements suffisants.

On reconnaît d'abord, qu'indépendamment de ses mouvements de flexion en divers sens, que l'on distingue même à la loupe, l'extrémité antérieure exécute en même temps des mouvements alternatifs de propulsion et de rétraction très-rapides, se succédant le plus souvent avec une constance et une régularité rhythmique remarquables. Tandis que ces mouvements se produisent, toute la portion antérieure du tube digestif (tube buccal, œsophage, gésier) s'agite simultanément de mouvements alternatifs de va-et-vient dans le même sens (1).

Nous allons étudier de près ce qui se passe dans ces mouvements, et pour cela nous considérerons isolément chacun des organes qui y prennent part.

1° *Orifice buccal; préhension.* — Pendant les mouvements alternatifs de rétraction et de protraction, l'orifice buccal se ferme et se dilate successivement. A cet effet, les mamelons labiaux alternativement se resserrent et s'épanouissent au dehors. A leur mouvement de constriction correspond un acte de préhension. Quand les mamelons labiaux ont rencontré une parcelle alimentaire, ils se rapprochent pour la saisir, et, se repliant en dedans, la portent à l'entrée du tube buccal.

L'Anguillule, en effet, n'absorbe pas simplement le liquide albumineux qui la baigne; elle recherche les particules tenues en suspension dans ce liquide, et les mouvements incessants de

(1) Les mêmes phénomènes s'observent chez les autres espèces d'Anguillules, et ils ont donné lieu quelquefois à des interprétations assez bizarres. C'est ainsi que F. Bauer a été induit à douer l'Anguillule du blé niellé d'une trompe articulée, composée de trois ou quatre pièces s'emboîtant bout à bout, comme dans une lunette. Le raccourcissement et l'élongation successifs des dilatations qui précèdent l'intestin, joints à la rapidité du jeu de ces organes, auront été la source de cette singulière illusion.

(V. Fr. Bauer, *Observations microscopiques sur la suspension des mouvements musculaires du* Vibrio tritici. — *Ann. des sc. nat.*, t. II, 1824, p. 157.)

son extrémité antérieure n'ont pas d'autre but que cette recherche. J'ai pu la voir quelquefois distinctement saisir et avaler, soit les molécules qui se produisent dans l'albumine en décomposition, soit des globules vitellins ou des granulations intestinales provenant d'autres sujets écrasés. L'existence d'une armure dentaire dans le gésier démontrerait d'ailleurs, à priori, que l'alimentation de l'Anguillule n'est pas exclusivement liquide.

2° *Tube buccal.* — Le rôle de ce tube est complétement passif, dans ce sens que ce rôle se réduit à participer aux mouvements d'ensemble de tout l'appareil, sans qu'il soit possible de constater aucun changement dans sa forme ; sa longueur et son diamètre demeurent constants pendant ces mouvements. Ce tube se projette simplement en avant lors du mouvement de propulsion, tendant à faire saillie entre les mamelons labiaux, et il se porte en arrière lors du mouvement de rétraction. Cette inertie du tube buccal est en corrélation avec l'épaisseur et la rigidité de ses parois, et nous oblige à chercher ailleurs l'organe actif de la déglutition.

3° *Œsophage; déglutition.* — Le canal de l'œsophage se dilate et se rétrécit alternativement ; on le reconnaît à ce que l'on voit les trois lignes brillantes qui limitent sa cavité triquètre s'écarter les unes des autres et se rapprocher successivement. La dilatation du conduit œsophagien commence au moment où l'orifice buccal se ferme, et cette dilatation va cheminant le long de l'œsophage d'avant en arrière, de la bouche au gésier, et d'une manière qui rappelle assez bien, sauf la vitesse beaucoup plus grande, les pulsations du vaisseau dorsal chez les Insectes. Cette dilatation de l'œsophage est active, et n'est point du tout le résultat de la pression exercée sur ses parois par le bol alimentaire. Au contraire, c'est pour remplir le vide qui tend à se produire dans l'œsophage dilaté, que le contenu du tube buccal se précipite dans ce conduit. Celui-ci se resserre aussitôt d'avant en arrière, comme il s'était dilaté, et l'aliment progresse ainsi dans

l'intérieur de l'œsophage, en vertu de la différence de pression résultant de la dilatation qui le précède et de la contraction qui le suit. Il est donc ingurgité par une véritable aspiration, et l'œsophage peut être considéré comme une sorte de soufflet, avec cette différence pourtant, que le tube buccal joue exclusivement le rôle de tube aspirateur : la contraction qui suit de près la dilatation du conduit, s'oppose au retour du contenu vers la bouche et le pousse dans la direction du gésier. — Cette force de succion de l'œsophage permet à l'Anguillule de se servir quelquefois de sa bouche comme d'une ventouse, en l'appliquant contre la surface des corps même les plus polis, et d'y prendre un point d'appui pour la progression, lorsqu'elle est plongée dans un liquide peu dense, tel que l'eau par exemple.

L'action propre de la paroi musculeuse de l'œsophage dans la production des mouvements que ce tube exécute est assez difficile à saisir. On peut cependant l'interpréter comme il suit : la contraction du muscle œsophagien ne raccourcit pas simplement l'œsophage ; elle doit en outre avoir pour effet d'en dilater le conduit intérieur. Ce muscle revenant ensuite à l'état de repos, le tube s'allonge, et son calibre en même temps se rétrécit. L'œsophage se comporte ainsi à la manière d'un tube élastique, dont le diamètre intérieur augmente ou diminue, suivant qu'on le déprime ou qu'on l'étire dans le sens de son axe. Ajoutons que les muscles externes ou peauciers de la partie antérieure du corps interviennent dans ce mécanisme. En effet, dans le mouvement de rétraction, non-seulement l'œsophage se raccourcit et se dilate, il exécute en outre un mouvement de recul dont il n'est point évidemment l'agent, et dont la dilatation antérieure de l'intestin subit elle-même le contre-coup : elle se déprime et cède sous le choc du gésier qui vient butter contre elle. De même encore, lors de la détente du tube œsophagien, les muscles externes de la région antérieure portent ce tube en avant, tandis qu'il s'allonge, et ainsi s'opère le mouvement de propulsion.

4° *Gésier ; trituration.* — Dans l'état de repos du gésier, les trois arcs triturants, relevés dans la chambre antérieure

(fig. 14, *a*), tournent leur convexité vers la bouche, laissant béant l'étroit défilé qu'elles circonscrivent. Quand une rétraction se produit, l'appareil tout entier se déplace brusquement et se porte en arrière, puis revient aussitôt après dans sa position primitive. On voit en même temps l'armure dentaire exécuter des mouvements tellement rapides, qu'il est impossible d'y rien démêler, l'effet bien connu de la persistance des impressions optiques faisant voir les trois pièces triturantes simultanément dans des positions successives. Mais que l'on observe avec attention l'appareil dans ses deux positions extrêmes en avant et en arrière, on verra que les trois arcs chitineux se trouvent dans deux situations inverses : leur convexité tournée en avant au point de départ, dans la chambre antérieure (fig. 14, *a*), regarde en arrière au point d'arrivée, dans la chambre postérieure (fig. 14, *b*). Dans l'intervalle, les trois arcs ont dû occuper toutes les positions intermédiaires, en exécutant sur leur base un mouvement de bascule, et leurs bords se sont rencontrés vers le niveau du plan transversal médian de la cavité du gésier ; puis, l'organe revenant en avant, les mouvements inverses s'exécutent, et les trois pièces de l'armure se relèvent et reprennent leur position dans la chambre antérieure.

Lorsqu'on observe le gésier d'une Anguillule sur le point de mourir, il arrive quelquefois, au moment des dernières convulsions, de voir les pièces triturantes se mouvoir avec assez de lenteur pour qu'il soit possible de les suivre distinctement durant toute l'étendue de leur course. Sur l'helminthe venant de mourir, on voit quelquefois, par suite d'une contraction irrégulière des muscles qui les font mouvoir, les trois pièces placées dans des positions dissymétriques, particularité qui pourrait devenir embarrassante pour un observateur non prévenu.

L'action de l'armure dentaire du gésier ne peut évidemment produire d'effet utile (écrasement de l'aliment) que lors de l'abaissement des trois pièces, c'est-à-dire pendant le mouvement de rétraction ; pendant le mouvement de protraction, les pièces cornées reviennent simplement à la situation normale, à l'état de repos.

Tandis que ces mouvements s'effectuent, les parois de la cavité du gésier ne demeurent point inertes ; les deux chambres de cette cavité se contractent et se dilatent alternativement. Au mouvement de rétraction correspondent, d'abord la diastole de la chambre antérieure, puis aussitôt après la systole de cette chambre, immédiatement suivie de la diastole de la chambre postérieure ; au mouvement de protraction correspondent la systole de la chambre postérieure et le retour de la chambre antérieure à l'état de repos, c'est-à-dire de diastole incomplète. La diastole complète et active de la chambre antérieure ne se reproduit qu'au moment de l'arrivée d'un nouveau bol alimentaire, lors d'un nouveau mouvement de rétraction.

Ainsi nous pouvons distinguer deux temps dans les phénomènes préliminaires de la digestion chez l'Anguillule terrestre :

1er temps : *Rétraction de la partie antérieure du tube digestif.* — A ce temps correspondent successivement : la constriction de l'orifice buccal (préhension), la dilatation de l'œsophage (déglutition), l'abaissement des pièces cornées du gésier (trituration).

2e temps : *Protraction de la partie antérieure du tube digestif.* — Pendant ce temps, les pièces cornées du gésier se relèvent, l'orifice buccal se dilate.

Quant au rhythme de ces mouvements, qu'il suffit d'étudier dans le gésier, où l'observation est plus facile, on reconnaît que le premier temps est plus court et plus rapide que le deuxième, qui lui succède sans intervalle appréciable. Mais après le deuxième temps existe un repos plus ou moins long. Lorsque l'Anguillule mange avec activité, et que ces mouvements se succèdent le plus rapidement (jeunes Anguillules), cet intervalle de repos mesure une durée à très-peu près constante, et les mouvements du gésier affectent une régularité rhythmique remarquable. On peut alors, si l'on veut, distinguer trois temps dans l'action de l'armure dentaire : 1er temps, abaissement des pièces cornées ; 2e temps, relèvement des pièces ; 3e temps, repos.

Si nous résumons tout ce qui précède, nous voyons la particule alimentaire saisie par les mamelons labiaux et portée à l'ori-

fice du tube buccal, traverser rapidement ce conduit ainsi que l'œsophage ; elle arrive ainsi dans le gésier, au niveau de l'armure dentaire. Broyé par le choc simultané des trois arcs triturants, l'aliment arrive avec eux dans la chambre postérieure du gésier, traverse le petit conduit qui la termine, et passe dans l'intestin où nous allons le suivre.

Intestin. — Le contenu de l'intestin est un liquide plus ou moins abondant, chargé d'une multitude de granulations extrêmement ténues. Ce n'est point sur l'Anguillule morte ou dans un état de repos absolu, que l'on peut reconnaître l'existence de matières solides en suspension dans le fluide intestinal ; elles se confondent alors avec les corpuscules adipeux de l'enveloppe. Il faut, pour les bien voir, que l'helminthe se remue très-faiblement ; le moindre mouvement de son corps ayant pour résultat de comprimer telle ou telle partie de l'intestin, on voit le contenu fluer avec une vitesse plus ou moins grande vers l'une ou l'autre extrémité, les molécules qu'il renferme se distinguant alors par leur déplacement des granulations fixes de l'enveloppe. Ce déplacement est considérable dans certains cas, et l'on peut constater que le contenu de l'intestin est soumis, par l'effet des mouvements généraux de l'Anguillule, à un balancement continuel qui le porte d'un bout à l'autre de l'intestin. L'accumulation alternative des matières alimentaires tantôt en avant, tantôt en arrière, explique vraisemblablement l'existence des deux dilatations extrêmes de l'intestin.

Du seul fait de ce balancement du contenu de l'intestin, nous pouvons conclure à l'identité fonctionnelle de tous les régions du tube intestinal. On ne saurait attribuer aucune importance physiologique essentielle aux deux expansions terminales de cet organe ; cela est évident, au moins pour la dilatation cæcale qui n'existe pas chez le mâle. Pour ce qui est de la dilatation antérieure, nous devons remarquer que, chez l'Anguillule du blé niellé, cette dilatation, fort développée, dépourvue de granulations dans sa paroi, se distingue nettement de l'intestin qui la suit. Et l'on ne s'étonne point que M. Davaine ait jugé conve-

nable de lui appliquer le nom d'*estomac*. On pourrait donc voir dans la dilatation antérieure de l'intestin chez l'Anguillule terrestre un commencement de division du travail physiologique, un indice de spécialisation fonctionnelle beaucoup plus manifeste chez l'Anguillulle de la nielle.

La nature intime du travail digestif qui s'opère dans l'intestin est fort obscure. Le tube intestinal, en effet, ne contient dans son épaisseur aucune fibre musculaire ; il n'est le siége d'aucun mouvement propre, il est mécaniquement inerte; et d'autre part, l'absence de tout élément cellulaire ne permet aucune induction relativement à la manière dont il réagit sur la masse alimentaire. On peut assurer néanmoins qu'il cumule les fonctions de l'estomac et de l'intestin des animaux supérieurs, en ce sens que les aliments y subissent l'élaboration qui les rend assimilables, en même temps que ses parois sont le siége de l'absorption. Il est donc comparable au *ventricule chylifique* des Insectes.

L'enveloppe granuleuse remplit vraisemblablement un rôle important dans la digestion. Serait-ce celui d'un foie, ainsi que la plupart des helminthologistes le supposent ? Je cherche en vain un fait à l'appui de cette opinion. Il ne saurait être dans l'existence de ces corpuscules, qui ne ressemblent en rien à des cellules hépatiques, et dont la nature adipeuse ne me semble pas contestable. A une époque où les théories physiologiques attribuaient à la bile un rôle exagéré dans la digestion, l'existence d'un foie pouvait paraître indispensable, et l'on s'est hâté de déterminer comme tel la couche granuleuse qui recouvre l'intestin de beaucoup de Nématoïdes. Mais aujourd'hui que l'on sait mieux à quoi s'en tenir sur le rôle digestif de la bile, l'existence d'un foie peut sembler beaucoup moins essentielle. Il n'y a donc pas plus de raison pour admettre que cette couche fonctionne comme appareil hépatique, que comme glande gastrique ou pancréatique, etc. Si je voulais risquer une supposition, j'aimerais même mieux croire qu'elle remplace tous ces organes à la fois. Mais il est plus sage de ne rien préjuger et d'attendre des faits positifs.

La substance granuleuse de l'intestin est sujette à quelques altérations morbides, dont deux sont assez remarquables pour mériter d'être signalées.

L'une d'elles affecte la substance même des granulations, l'autre paraît résider plus spécialement dans la matière amorphe.

De ces altérations, la première, dont la cause m'est inconnue, consiste dans le développement monstrueux d'un nombre plus ou moins considérable des corpuscules adipeux. On voit l'intestin parsemé d'énormes gouttes huileuses (fig. 18), arrondies ou ovoïdes, de couleur très-faiblement jaunâtre; leur diamètre égale parfois les deux tiers de la largeur de l'intestin. Cette hypertrophie ne peut être attribuée à une alimentation trop abondante, dont l'effet paraît être plutôt une augmentation dans le nombre des granulations, et par suitte une opacité plus considérable de l'intestin. Cette altération, assez fréquente dans l'éducation artificielle, se rencontre aussi quelquefois chez des Anguillules vivant en liberté. Elle peut atteindre des sujets de tout âge ; mais on l'observe principalement chez des vers n'ayant point dépassé l'âge de la mue. Du reste, la vitalité des Anguillules n'en paraît pas être bien sensiblement diminuée.

La seconde altération est beaucoup plus grave. Je ne l'ai point observée chez les Anguillules errantes, mais très-fréquemment au contraire parmi les Anguillules élevées dans de mauvaises conditions. Elle consiste dans la formation, au sein de la substance granulée, de dépôts d'un liquide aqueux, limpide, ténu, plus ou moins abondant. A son début (fig. 19), cette altération pourrait être confondue avec la précédente ; on l'en distinguera toujours néanmoins, en ce que les gouttes liquides ne possèdent ni l'éclat brillant, ni la réfringence prononcée de l'altération adipeuse. Mais à une période plus avancée, ses caractères sont on ne peut plus tranchés : l'intestin semble remplacé totalement par une masse celluleuse, à grandes cellules polyédriques se touchant par de larges surfaces planes (fig. 20). On dirait des bulles formées dans un liquide peu abondant, et remplissant un tube étroit. Le contenu de ces bulles, c'est le liquide exsudé ; les cloisons qui les séparent, c'est la matière granuleuse

enveloppant l'intestin, énormément pressée par le liquide qui distend le sac intestinal. Si l'Anguillule vient à se rompre pendant qu'on l'examine, on est tout surpris de voir l'intestin, aussitôt après la rupture, revenir à son apparence normale, sans aucune trace de ces grandes vacuoles gonflées de liquide, qu'il présentait un instant auparavant. Ce liquide a disparu en s'écoulant tout entier au dehors, et la matière granuleuse a repris complétement son aspect ordinaire.

Cette maladie semble donc consister dans une transsudation séreuse, ou plutôt dans une mortification par diffluence de la substance amorphe qui environne l'intestin. On sait que des phénomènes de cette nature sont assez fréquents chez divers animaux inférieurs, et Dujardin leur a prêté une attention toute particulière (1).

Les Anguillules atteintes de cette altération se distinguent à l'extérieur par un raccourcissement plus ou moins considérable de la longueur du corps, un épaississement de formes tout à fait caractéristique. On l'observe chez des sujets de tout âge, depuis les plus grosses femelles gorgées d'œufs et de jeunes, jusqu'aux plus petits vers à peine échappés de la matrice. Elle se produit infailliblement toutes les fois qu'on laisse les Anguillules se reproduire trop longtemps dans un même vase. Elle a donc pour cause la putréfaction, et son résultat, nous l'avons déjà vu plus haut, est de faire diminuer le nombre des Anguillules avec une vitesse rapidement croissante, jusqu'à leur complète extinction.

APPAREIL GÉNITAL FEMELLE.

Je le décrirai d'abord sur l'animal vivant, et tel qu'on le voit par transparence. J'en donnerai ensuite la description anatomique détaillée.

Vu par transparence, l'appareil génital femelle présente de notables différences suivant l'âge du sujet qu'on examine. Sur un jeune venant d'éclore, on en voit déjà très-distinctement la

(1) *Recherches sur les organismes inférieurs* (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. IV, p. 343).

trace, pourvu que l'animal soit convenablement placé et vu de côté. Sa forme est alors celle d'une petite tache brillante semi-lunaire, allongée, située vers le milieu du corps, et paraissant accolée au tégument; l'intestin se déprime légèrement autour de cette tache (fig. 1, *a*).

Cet état persiste jusqu'à l'âge où la jeune Anguillule atteint une longueur d'un millimètre, c'est-à-dire jusqu'à la mue. Dès lors la lunule génitale commence à prendre un rapide accroissement. D'abord un faible étranglement médian la partage en deux parties symétriquement placées par rapport à l'orifice génital (fig. 2, *a*) ; les deux lobes s'allongent en sens opposé, l'un vers la tête, l'autre vers la queue, à mesure que le ver grandit, et forcent le tube intestinal à s'infléchir toujours davantage. L'appareil reproducteur envahit ainsi de plus en plus la cavité abdominale, et il finit par en occuper la partie la plus considérable dans la femelle adulte. Il atteint alors en avant le renflement stomacal, et en arrière la dilatation cæcale de l'intestin (fig. 23 à 26). Il était d'une transparence limpide dans les premiers temps de son développement; il augmente d'opacité à mesure que son évolution se poursuit. Cette opacité résulte de l'accumulation du vitellus dans les ovules : toute la région occupée par les œufs présente un aspect gris jaunâtre, tandis que le reste de l'organe, très-clair, laisse voir de grandes cellules à noyau (fig. 23 à 26, *o*), allongées transversalement par pression réciproque, ou de simples noyaux confusément distincts (fig. 23 à 26, *n*). Ces noyaux et ces cellules se voient vers les deux extrémités de l'espace rempli par l'appareil génital, formant deux masses situées l'une à droite, l'autre à gauche de l'intestin; les œufs abondent dans la région moyenne du corps, souvent disposés en deux rangées. De ces œufs, les uns n'ont qu'un vitellus clair encore et plus ou moins granuleux (fig. 23 à 25); les autres, déjà segmentés, sont à une phase d'autant plus avancée, qu'ils sont plus voisins de la vulve (fig. 23 à 25, *m*); dans d'autres enfin se voit un fœtus enroulé, toujours en mouvement. Quelquefois même deux, trois ou un plus grand nombre de fœtus déjà éclos, glissent au milieu des œufs, les bouleversent, faisant

mille tours et détours dans la matrice. L'œil de l'observateur peut embrasser ainsi simultanément, dans le champ restreint d'une lentille grossissant cent fois environ, le spectacle vraiment saisissant des phases successives de l'embryogénie de l'Anguillule.

Mais cette simple inspection sur le vivant fournirait bien peu de données exactes sur la forme générale des organes génitaux, et leur disposition flexueuse autour de l'intestin. Il faut en revenir à l'écrasement et en subir tous les hasards.

L'appareil de la génération, chez la femelle de l'Anguillule terrestre, est conforme à la simplicité du type que présentent les Nématoïdes. Sa forme générale est celle d'un double tube, dont les deux branches, divergeant vers les deux extrémités du corps, partent d'un tronc commun ayant sa base à l'orifice externe.

Vulve. — La vulve est située vers le milieu du corps ; elle est inférieure ou ventrale. Sa forme est celle d'une fente transversale, dont la longueur égale environ le quart ou le tiers du diamètre du corps, suivant la plénitude de l'abdomen. Elle est composée de deux lèvres épaisses, fortement saillantes chez l'adulte, également développées dans l'état normal (fig. 23 à 25, *v*), mais sujettes à de fréquentes anomalies. Ces irrégularités consistent principalement dans le développement excessif de l'une des lèvres et l'amincissement de l'autre, d'où résulte parfois une sorte de chevauchement de l'une sur l'autre (fig. 27, *c*, *d*). D'autres fois on observe une tuméfaction considérable des deux lèvres (fig. 27, *b*) ; plus rarement, leur rétraction produit une dépression plus ou moins prononcée de la vulve (fig. 27, *e*). Le tégument s'amincit graduellement sur les lèvres jusqu'au niveau de leur commissure, où il cesse d'exister. Un épaississement musculaire considérable, s'épanouissant assez loin au-dessus et au-dessous de la vulve, constitue un sphincter puissant (fig. 25, *v*, et 27, *a*), qui maintient la fermeture de cet orifice. L'épaisseur de ce sphincter atteint son maximum au niveau des lèvres, et diminue graduellement à mesure qu'il s'en éloigne. Ce muscle est une dépendance du tégument auquel il est accolé, et non du vagin dans lequel il ne se réfléchit point.

On chercherait vainement à découvrir la fente génitale dans les très-jeunes sujets ; elle n'existe point encore. Elle ne commence à devenir distincte que chez les individus atteignant une longueur d'environ $0^{mm},75$. La figure 27, *a*, représente la vulve vue sur une Anguillule longue de $0^{mm},8$; les lèvres n'existent point encore ; une simple fente linéaire, dont les bords sont encore soudés, indique la place de l'ouverture génitale future ; on distingue déjà le muscle constricteur de la vulve ; le tégument est sensiblement épaissi à la hauteur de ce muscle. Après la mue, la déhiscence des deux lèvres est opérée, et la vulve a acquis sa conformation définitive.

Vagin. — A l'orifice vulvaire fait suite le *vagin*, conduit large et court, à parois plissées, assez résistantes. Je n'ai point reconnu dans ce canal les fibres musculaires que beaucoup d'auteurs y indiquent chez d'autres espèces. Chez notre Anguillule, il n'existe de muscles, comme on vient de le voir, qu'au pourtour de la vulve, et ils n'appartiennent point en propre au vagin. L'étude de cette portion de l'appareil génital présente les plus grandes difficultés, car il est complétement impossible d'en reconnaître la forme par transparence sur le vivant, et de plus, il est extrêmement rare de le voir se détacher de la vulve par l'écrasement : une fois seulement je l'ai vu se dégager de cet orifice avec l'origine des tubes génitaux qui viennent s'insérer à lui.

Matrice. — Le fond du vagin se bifurque à peu près à angle droit, et fournit deux branches qui semblent être le prolongement l'une de l'autre, et dont l'une se dirige vers la tête, l'autre vers la queue. Ces deux branches se dilatent à leur base chacune en un gros renflement qui est la *matrice.* C'est un sac piriforme ou ovalaire (fig. 40, 41 et 47 *m*) suivant son degré de plénitude, dont les parois plissées sont très-extensibles.

Tubes ovariens. — Au fond arrondi de chacune des matrices vient aboutir un tube qui en est comme le prolongement. Ces deux tubes sont les ovaires. Ils sont parfaitement semblables

entre eux, comme les deux matrices; mais leur forme et leur ampleur sont extrêmement variables, et en rapport avec l'âge de l'helminthe et le degré d'évolution de leur contenu. Les divers aspects sous lesquels ils se présentent ne contribuent pas peu à la difficulté de l'étude de ces organes, et l'on conçoit bien, à l'essai, toutes les aberrations dans lesquelles sont tombés les premiers observateurs.

Pour la commodité de la description, nous distinguerons trois états principaux de l'appareil génital femelle, correspondant à trois périodes de son développement : 1° l'état qui précède l'évolution physiologique ; 2° l'état d'évolution ; 3° enfin l'état de perfection et de fonctionnement de l'appareil.

Le premier état est caractérisé par l'absence, ou tout au moins la non-évidence des éléments de la reproduction ; le second, par l'abondance de ces éléments et les premières phases de leur développement ; la présence d'œufs ou même de fœtus déjà développés marque la troisième.

Premier état. — Il persiste depuis la naissance jusqu'à l'âge de la mue. Durant toute cette période, l'appareil femelle n'existe que sous la forme d'un simple disque transparent (fig. 1 *a*), très-brillant, accolé à la paroi de l'abdomen, au point où existera plus tard la vulve, encore indistincte. Quand on écrase le ver, rarement aperçoit-on des lambeaux de ce disque, de forme indéterminée, vaguement granuleux, que l'eau dissout complétement en peu d'instants.

Deuxième état. — L'helminthe a mué et sa taille dépasse à peine 1 millimètre. L'organe génital a la forme d'un long tube très-étroit, de largeur à peu près uniforme, légèrement sinueux, à fond un peu renflé. Il est plus ou moins uniformément rempli de noyaux très-pâles dans le fond, et de quelques vésicules entremêlées de noyaux dans le reste de son étendue. Le tube ovarien est encore très-fragile, et l'eau exerce sur lui une action dissolvante très-énergique : contenant et contenu se dissipent parfois en deux ou trois minutes.

Un peu plus tard, quand le ver a grandi de deux ou trois dixièmes de millimètre, si on l'écrase sur le porte-objet, on voit

s'échapper de son abdomen deux sortes de longs chapelets, formés chacun d'une double rangée de vésicules à noyaux, plus petites et plus rares vers le fond du cul-de-sac, qui ne contient que des noyaux, plus grosses et plus pressées vers l'autre extrémité du tube. Là elles s'arrêtent brusquement à l'origine de la matrice, dont les parois sont fortement plissées et paraissent très-dilatables (fig. 40 et 41 *a*). On ne voit dans la matrice ni vésicules, ni noyaux, mais seulement de rares granulations sans forme arrêtée.

Revenons aux chapelets dont nous venons de parler. Leur aspect est bien fait pour surprendre l'observateur, qui ne sait d'abord que penser de cette double chaîne dont la régularité est parfois admirable. Sa ténuité est telle que le relief y devient tout à fait insensible, et il semble que l'on ait sous les yeux deux files parallèles de petits cercles tangents tracés sur un même plan (fig. 40 *o*). Il faut que ce singulier assemblage se présente par sa tranche (fig. 41 *o*), pour que l'illusion se dissipe, et que l'on voie bien que ces anneaux sont de véritables sphères, des ovules. Quelquefois le grand nombre de ces vésicules accumulées en un point du tube et leur pression réciproque produisent le singulier aspect d'une sorte de réseau à mailles polygonales plus ou moins régulières (fig. 42), et l'on pourrait croire à une véritable réticulation des parois du tube lui-même, si la présence d'un noyau vers le milieu de chaque maille n'indiquait la nature vésiculaire de ces prétendues mailles et la cause réelle de cette apparence. — Mais bientôt, l'eau distendant ces globules, ils crèvent; la symétrie de l'ensemble disparaît, et le tube qui les contenait se ramasse et se condense en un gros filament irrégulier, où l'on ne distingue plus que quelques rares noyaux, que l'eau n'a pas encore dissous.

La remarquable disposition des ovules que nous venons de décrire, a, sans aucun doute, pour cause l'étroitesse du tube ovigère, qui ne permet pas à plus de deux ovules de cheminer de front dans son intérieur. Elle se voit encore chez d'autres espèces d'Anguillules, et plusieurs naturalistes l'ont observée. Dugès l'a décrite et figurée dans l'Anguillule de la colle (*Rhabditis gluti-*

nis) (1). La série ovulaire est quelquefois simple chez cette espèce; elle l'est aussi chez le *Rhabditis aceti;* je ne l'ai vue simple que partiellement chez l'Anguillule terrestre, encore le cas est-il extrêmement rare. M. Davaine ne dit point s'il a observé rien de semblable dans l'Anguillule du blé niellé.

Ce singulier état de l'ovaire a vraisemblablement été la cause de l'erreur de A. Kölliker sur la composition et le mode de formation du tube ovarien chez l'*Ascaris dentata*. Le savant anatomiste dit avoir vu dans cet helminthe l'ovaire composé à son extrémité d'une simple rangée de cellules. Mais A. Kölliker regarde ces cellules, non point comme le contenu de l'ovaire, mais comme constituant l'ovaire lui-même en voie de formation. Le tube génital s'accroîtrait ainsi par la production, à son extrémité, de cellules dont les cavités, mises en communication par la dissolution de leurs parois accolées, formeraient le canal même du tube ovigère. A. Kölliker invoque à ce sujet l'analogie tirée du mode d'accroissement de certaines algues. Mais il est bien certain que ces cellules ne sont que de jeunes ovules; loin de constituer la paroi de l'ovaire, elles en sont bien distinctes et en sont le produit (2).

A mesure que l'Anguillule grandit, de nouveaux ovules s'ajoutent à la suite des autres, et la double série moniliforme s'allonge d'autant. Cependant les plus avancés dans la série grandissent toujours davantage, se remplissent enfin de granulations vitellines, et quelques-uns atteignent l'état d'œufs complétement constitués. Le diamètre du tube s'est considérablement accru et s'est bosselé par places pour les loger. C'est alors le moment

(1) Dugès, *Recherches sur l'organisation*, etc., p. 232 et pl. 48, fig. 37.

(2) « Der Eierstockschlauch bestehet an seiner Spitze aus einer einfachen Reihe » von Zellen, deren aneinander stossende Scheidewände sich auflösen, und deren com- » municirende Höhlungen den Kanal des Eierstockes darstellen; der Eierstockschlauch » wächst durch Zellenbildung an seiner Spitze. Unentschieden muss ich es lassen wie die » unteren Theile des Eierstockes entstanden seien; ob sie aus der Verschmelzung einer » ein-oder mehrfachen Zellenreihe entstanden, oder auf andere Weise....., etc. »

(Kölliker, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte wirbelloser Thiere.* In *Müllers Archiv für* 1843, p. 71, pl. VI, fig. 20.

opportun pour la fécondation, et la femelle, longue de $1^{mm},25$ environ, est apte à recevoir le mâle. On voit quelquefois, en effet, chez des femelles de cet âge, les deux dilatations basilaires des tubes ovariens distendues par le sperme, qui apparaît par transparence comme une matière amorphe, au sein de laquelle sont plongés un nombre considérable de petits corps nucléiformes ovoïdes. Ces corps sont les spermatozoïdes (fig. 23 *s*).

La matrice ne remplit donc pas seulement le rôle d'un organe d'incubation ; elle est en même temps un *réservoir spermatique*, après la copulation.

Troisième état. — Prenons maintenant une femelle longue de $1^{mm},6$ environ. Nous trouverons les deux matrices très-développées en longueur et en largeur; les deux gros tubes par lesquels elles s'abouchent au vagin (fig. 24 *v*), ont considérablement grossi, et les font largement communiquer l'une avec l'autre. Chaque matrice contient une double rangée assez régulière d'œufs en segmentation (fig. 24 *m*). Cette double rangée se continue jusqu'à la hauteur de la vulve ; et les œufs les plus voisins de cet orifice laissent déjà voir quelquefois un fœtus vaguement dessiné (fig. 25 *v*). — Quant au tube ovigère (fig. 47 *oor*), il a complétement perdu la singulière apparence qu'il présentait naguère. On y distingue deux moitiés nettement tranchées, dont la limite est toujours indiquée par un coude : l'une, attenante à la matrice, large, irrégulièrement bosselée, remplie de gros œufs; l'autre dilatée vers son milieu, graduellement rétrécie au delà jusqu'à l'extrémité du tube, qui est obtusément arrondi.

Cette dernière portion du tube est la plus facile à étudier, car elle se dégage le plus souvent intacte, lors de l'écrasement. Elle ne contient que des noyaux et des vésicules plus ou moins grosses. On y voit souvent persister la disposition moniliforme des ovules : il n'est pas rare en effet d'y rencontrer de grandes vésicules, pressées les unes contres les autres, accolées à la paroi suivant deux rangées (fig. 44-46), et laissant entre elles au milieu du tube un étroit espace libre, où viennent se glisser les granules vitellins provenant des œufs rompus de l'autre moitié du tube.

Celle-ci, rarement bien distincte, embarrassée qu'elle est au

milieu des débris de l'intestin, est toujours en outre plus ou moins défigurée, par suite de la rupture des œufs qu'elle renferme (fig. 47 *oo*). Un rétrécissement plus ou moins marqué existe le plus souvent à son point d'insertion avec la matrice (fig 47 *o'*).

La *trompe* n'existe point chez l'Anguillule terrestre. On n'y voit rien de comparable au tube étroit figuré par C. Claus (1) chez l'*Anguillula brevispinus*, entre l'ovaire proprement dit et la matrice. Le tube ovigère tout entier du *Rhabditis terricola* représente donc un ovaire et rien qu'un ovaire.

Les helminthologistes s'accordent généralement à considérer dans l'ovaire des Nématodes deux régions distinctes, qu'ils désignent sous les noms de *blastogène* ou *germigène* et de *vitellogène*. Nous devons avouer que cette division, consacrée par l'usage, nous semble assez arbitraire. Personne encore n'est parvenu à fixer avec quelque précision les limites de ces deux régions du tube ovarien produisant, l'une les germes des ovules, l'autre le vitellus qui entoure ces germes. « Il est fort difficile, fait observer E. Claparède, de dire où le blastogène finit et où le vitellogène commence chez l'*Ascaris Mystax* et l'*Ascaris suilla* » (2) ; et le savant anatomiste fait encore la même remarque à propos du *Cucullanus elegans* (3). La même difficulté paraît avoir préoccupé aussi C. Claus dans les recherches déjà citées (4).

Cette distinction n'est pas plus facile à faire chez le *Rhabditis terricola*. Ce ne serait point là toutefois une raison suffisante pour ne pas maintenir, malgré leur peu de précision, des expressions d'ailleurs commodes. Mais des considérations d'un autre ordre s'opposent absolument à la concession que nous désirerions faire à des habitudes dès longtemps établies. Ces raisons seront mieux appréciées après l'étude préalable de la formation

(1) *Ueber einige im Humus lebende Anguillulinen* (loc. cit.), tabl. XXXV, fig 3.

(2) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les vers nématodes*. Genève, 1859, p. 29.

(3) *Ibid.*, p. 40.

(4) *Ueber einige*....., p. 356.

et de l'évolution de l'œuf. Nous y reviendrons donc plus loin, nous bornant pour le moment à déclarer que nous ne ferons point usage, dans la suite de ce travail, des dénominations de germigène et de vitellogène, et que nous rejetons pour l'Anguillule terrestre la division de l'ovaire qu'elles expriment.

Au point de vue histologique, l'organisation de l'appareil génital femelle est extrêmement simple, dans toute son étendue. Ses parois sont uniquement constituées par une membrane très-fine, d'une transparence hyaline, sans structure appréciable. La ténuité de cette membrane est un peu plus grande dans la portion réfléchie du tube ; les parois de la matrice sont plus épaisses et plus résistantes que celles du tube ovarien. Avec les plus forts grossissements et avec l'aide des réactifs, on ne parvient point à démêler la moindre trace d'éléments anatomiques sur quelque partie que ce soit de l'appareil génital.

La structure de l'appareil génital femelle est loin d'être aussi simple, chez divers Nématoïdes plus élevés en organisation que l'Anguillule terrestre. De grosses cellules épithéliales ont été décrites par un grand nombre d'observateurs à la face interne de cet appareil. En général assez faciles à constater dans les régions inférieures, elles sont de moins en moins distinctes à mesure que l'on approche du fond du cul-de-sac ovarien, avant lequel elles disparaissent même complétement. Ces productions épithéliales, qui ont été l'occasion de beaucoup de controverses parmi les anatomistes (1), ont été observées chez des espèces assez voisines de la nôtre, et en particulier par M. Davaine chez l'Anguillule du blé niellé (2). Les mêmes auteurs signalent encore dans la matrice des fibres cellules contractiles. Rien de semblable ne paraît exister chez l'Anguillule terrestre, non plus que chez l'Anguillule du vinaigre. Des traits anatomiques différentiels de cette importance, dans des espèces assez peu éloignées, nous semblent devoir être mentionnés. — La grosse cellule terminale reconnue par M. Davaine dans le fond aveugle de l'ovaire chez

(1) Voy. Claparède, *loc. cit.*, p. 14 et suiv.

(2) *Recherches*, etc., p. 27.

l'Anguillule de la nielle, et qui se voit aussi chez diverses Ascarides, n'existe point chez l'Anguillule terrestre.

Après avoir étudié dans sa conformation générale l'appareil générateur femelle, nous pouvons corriger ce qu'il y a de vague et d'indécis dans l'observation par transparence, et nous faire une idée précise de sa disposition dans l'abdomen de l'Anguillule vivante, et de ses rapports avec le tube digestif.

La plus grande partie de l'appareil génital est inférieure ou ventrale, comme la vulve où il aboutit. Ses deux moitiés, morphologiquement symétriques, sont aussi symétriquement disposées par rapport à cet orifice. Mais au lieu de s'aligner sur le prolongement l'une de l'autre, parallèlement à l'axe du corps, l'antérieure se contourne vers la droite, la postérieure vers la gauche. La première atteint de la sorte le flanc droit au niveau de la dilatation antérieure de l'intestin ; la postérieure le flanc gauche, vers l'origine du renflement cæcal. Là, chacune d'elles forme une anse, pour revenir sur elle-même, de façon que le fond du cul-de-sac ovarien est reporté à peu près à la hauteur du fond de la matrice. Cette réflexion de la portion terminale du tube explique le voisinage des ovules et des œufs parfaits, dans l'observation par transparence (fig. 24 et 25). Elle a été assez bien saisie par C. Claus dans le dessin qu'il donne de l'*Anguillula oxyuris* (1).

L'ensemble de la masse génitale contourne ainsi l'intestin en décrivant autour de lui un tour de spire incomplet. L'intestin, de son côté, se prête à cet arrangement en prenant lui-même une disposition spirale inverse, qui se prononce d'autant plus que l'appareil générateur acquiert un développement plus considérable. Ajoutons que l'intestin décrit rarement plus d'un demi-tour de spire, et le plus souvent même il s'infléchit simplement à la hauteur de l'anse formée par chacun des tubes ovigères.

(1) *Ueber einige*, etc., Taf. XXXV, fig. 7.

APPAREIL GÉNITAL MALE.

Le mâle de l'Anguillule terrestre est très-facile à distinguer de la femelle. Indépendamment de ses proportions plus atténuées, la conformation de la partie postérieure de son corps est tout à fait caractéristique. Cette conformation est en rapport avec la fonction génitale ; c'est donc ici le lieu de la décrire.

L'extrémité caudale du mâle porte deux *ailes* latérales, comme on en voit chez toutes les espèces de *Rhabditis* et de plusieurs genres d'Helminthes. Ces deux expansions membraneuses sont symétriques; très-étroites en avant, elles s'élargissent graduellement en arrière. Elles se détachent, de chaque côté du corps, suivant une courbe oblique d'avant en arrière et de bas en haut (fig. 31 A). Les deux lignes d'insertion naissent en avant sur les flancs de l'animal et un peu en dessous, vers la hauteur des branches du pénis, et vont confluer en arrière à la région dorsale, avant l'extrémité de la queue. De la sorte, les deux ailes se réunissent l'une à l'autre et se terminent postérieurement en un contour arrondi. Elles constituent ainsi une espèce de capuchon recouvrant toute la région caudale, et la dépassant de beaucoup en dessous. L'extrémité de la queue seule est complétement libre de toute adhérence avec cette membrane, au delà de laquelle elle se prolonge plus ou moins en arrière (fig. 31 et 33), ou sous laquelle elle s'abrite en entier (fig. 32), suivant l'état physiologique ou l'âge de l'Anguillule.

Les bords de ce capuchon caudal, régulièrement arrondis en arrière, sont légèrement sinueux au niveau de l'orifice génital (fig. 31 A, 33 et 34 *o*), qui, vu de côté, fait généralement saillie au-dessous. Quant à la constitution anatomique de cet appendice membraneux, elle est complétement indistincte ; il est probable qu'elle est de même nature que les téguments, dont il est une dépendance.

A la face interne de chaque aile existe une rangée de petits appendices fort singuliers. Ils ont la forme de cirres assez rigides, de grandeur inégale, contournés dans le même sens que

le capuchon caudal lui-même, auquel ils sont immédiatement adossés, c'est-à-dire qu'ils sont convexes en arrière et en dessus. Leur extrémité est un peu renflée et faiblement recourbée en crosse (fig. 31, 32, 33). Dujardin regarde ces appendices comme *des côtes soutenant les ailes*. Je me suis assuré qu'ils sont tout à fait indépendants de la membrane alaire, si ce n'est peut-être vers leur point d'insertion aux téguments, dont ils sont, comme celle-ci, une expansion. Leur disposition et leurs dimensions relatives paraissent constantes ; l'un d'eux, toujours plus grand que les autres, dépasse le bord du capuchon. Dujardin n'en compte que sept à huit dans chaque série latérale ; c'est en effet le nombre que l'on distingue à première vue, mais en y regardant bien, on en constate encore en avant deux autres de chaque côté (fig. 31, 32, 33) ; ceux-ci sont très-écartés l'un de l'autre et des postérieurs : le plus avancé est situé vers la naissance de l'aile. Leur petitesse et leur situation expliquent comment ils ont échappé à Dujardin.

Cet auteur n'a rien dit de la fonction probable des ailes et des appendices qui leur sont annexés. Il est permis de supposer que le capuchon caudal fait office de ventouse dans l'acte de la copulation et sert au mâle pour se fixer sur la femelle. Les appendices remplissent peut-être dans cet acte le rôle d'organes de volupté, et servent à produire autour de la vulve des titillations qui la disposent à s'ouvrir pour permettre l'intromission du pénis. Des organes évidemment analogues à ces cirres, quoique beaucoup moins développés, existent chez le *Cucullanus elegans* et l'*Ascaris suilla*. E. Claparède, qui les a décrits et figurés, leur attribue une tout autre fonction que celle que nous venons d'indiquer. Ce sont, pour le savant anatomiste, de petites glandes « ayant pour but de sécréter une substance propre à » faire adhérer plus facilement le mâle à la femelle pendant » l'accouplement » (1).

Dans un des plus petits mâles que j'aie observés, et qui avait environ $0^{mm},75$ de longueur, le capuchon caudal était médiocre-

(1) *Loc. cit.*, p. 24, pl. II.

ment développé; les cirres encore très-courts et en petit nombre; aucun d'eux n'atteignait le bord de la membrane. Il semble donc que ce ne soit qu'à un certain âge que les jeunes Anguillules mâles acquièrent ces insignes de leur sexe, et cela expliquerait comment il se fait que l'on ne rencontre point de très-jeunes mâles : c'est que rien à l'extérieur ne les fait reconnaître.

Comme chez la femelle, la queue est d'autant plus atténuée que l'individu est plus jeune ; elle se raccourcit parfois considérablement dans l'âge avancé. Une particularité qu'il est essentiel de noter, et qui a son importance physiologique, c'est la grande variété de mouvements dont est susceptible l'extrémité caudale du mâle, qui peut se relever en dessus (fig. 35) ou se replier en dessous (fig. 36), ce qui lui permet de s'enrouler autour des objets pour y prendre appui (fig. 28), propriété utilisée dans la copulation.

L'appareil génital mâle se voit facilement par transparence sur l'Anguillule vivante, grâce à sa transparence générale, sur laquelle tranche l'opacité de l'intestin. Je n'ai point eu l'occasion d'observer de très-jeunes sujets ; les plus petits que j'aie rencontrés avaient au moins une longueur de 6 dixièmes de millimètre. Chez des individus de cette taille, l'appareil génital est déjà très-développé, et occupe une portion notable de la cavité splanchnique. Il est, dans toute son étendue, situé au-dessous du tube digestif, qui s'applique contre la face dorsale. L'appareil génital ne dépasse point en avant la dilatation antérieure de l'intestin. Cette disposition persiste chez les mâles plus âgés ; on voit seulement, par suite de l'accroissement des organes génitaux, le tube digestif, de plus en plus refoulé, occuper une portion relativement plus petite de la cavité abdominale. Il faut donc se garder de prendre pour l'état normal les sinuosités quelquefois très-prononcées de ces organes, simulant un enroulement autour de l'intestin ; ce n'est là qu'un effet de la compression, exagéré souvent encore par les approches de la mort de l'Anguillule.

Dans les très-jeunes sujets, l'appareil génital est d'une pellu-

cidité remarquable ; il se colore légèrement en jaune pâle dans un âge plus avancé. Quand le ver atteint une longueur de $0^{mm},7$ environ, on voit, vers le tiers de la longueur du corps, une coloration d'un brun grisâtre clair, qui s'étend de plus en plus en avant à mesure que le ver grandit, et qui fait tache sur la transparence du reste de l'organe (fig. 30, *g*). Cette opacité est due à un état particulier du contenu, et indique une phase de son évolution, qui sera étudiée plus tard.

Quant à l'orifice génital, inférieur et très-proéminent, il est situé à la base de l'échancrure caudale. Sa forme est celle d'une fente transversale peu étendue, fortement convexe en arrière (fig. 31 à 34, *B*), à lèvres épaisses et plus ou moins saillantes.

C'est là tout ce que l'observation par transparence permet de reconnaître dans les organes génitaux. Quand on écrase une Anguillule mâle entre deux lames de verre, le contenu viscéral s'échappe ordinairement par l'orifice génital, et l'on a sous les yeux une anse plus ou moins étendue du tube génital, dont les deux extrémités sont demeurées dans l'abdomen ; d'autres fois la portion antérieure du tube se dégage dans son intégrité. Rarement il arrive que la portion postérieure se rompe au niveau de son insertion à l'orifice externe, et devienne libre sur une étendue plus ou moins considérable. Cette dernière circonstance est cependant nécessaire pour voir toutes les parties qui composent l'appareil générateur. La section préalable du corps de l'Anguillule ne m'a jamais donné de bons résultats pour l'étude de cette portion terminale de l'appareil.

L'appareil de la génération, chez le mâle de l'Anguillule terrestre, consiste en un tube étroit (fig. 79), dont la longueur est un peu moindre que celle du corps, muni de deux appendices insérés latéralement, assez loin de l'orifice externe.

Le tube testiculaire unique, tandis que le tube ovarien est double, présente cependant avec celui-ci la plus grande analogie. Il débute comme lui par une extrémité en cul-de-sac rétréci, se dilate régulièrement jusque vers le milieu de sa longueur, et se rétrécit ensuite de nouveau au delà jusqu'à sa terminaison.

Mais il s'en distingue par l'existence des deux tubes latéraux, qui n'ont point d'analogues dans l'appareil femelle. L'insertion de ces appendices marque la délimitation de deux régions bien distinctes de l'organe générateur : l'une antérieure (fig. 79, *T*, *T*), où les éléments séminaux naissent et se développent, c'est le *testicule proprement dit;* l'autre postérieure (*E*), chargée d'émettre ces produits au dehors, c'est le *canal éjaculateur*. Cette portion terminale a la forme d'un tube subcylindrique, régulièrement et médiocrement rétréci vers l'orifice externe ; sa longueur est environ le sixième de la longueur du tube testiculaire développé.

Les appendices latéraux sont deux tubes borgnes ou cæcums, régulièrement dilatés vers leur extrémité libre, qui est arrondie (*A*, *A*). Leur longueur est à peu près égale à celle du conduit éjaculateur. Quant à la fonction de ces organes, la première idée qui se présente est de les considérer comme des vésicules séminales. Mais je dois faire remarquer que, si le caractère essentiel de la vésicule séminale est de contenir le sperme élaboré par le testicule, ce nom ne saurait leur convenir; car jamais il ne m'est arrivé d'y rencontrer des spermatozoïdes, même chez les sujets les plus gros, et alors que ces spermatozoïdes remplissaient la portion du tube principal, où les deux cæcums aboutissent. Leur contenu m'a toujours paru être uniquement composé de très-fines granulations élémentaires. Mais on sait que les vésicules séminales remplissent en général une double fonction : elles ne sont point seulement un *diverticulum*, où vient s'amasser le sperme provenant du testicule ; elles constituent en outre un appareil de sécrétion, et produisent un liquide qui, mélangé au sperme, en dilue les éléments, usage propre encore au fluide prostatique. Telle est, selon toute probabilité, la fonction de ces appendices, dont l'existence n'a pas encore été signalée, que je sache, dans un autre Nématoïde.

Les parois du tube génital, sur toute son étendue, sont constituées par une membrane d'une ténuité extrême, où il est absolument impossible, même avec les réactifs, de distinguer aucune

trace de structure. C'est en vain que j'ai cherché à découvrir des fibres musculaires dans la portion terminale de ce tube, qui cependant doit être douée de contractilité. Il en est de même des parois des appendices, qui ne présentent pas non plus de structure appréciable : le tissu qui les constitue paraît néanmoins plus dense, plus compacte, d'où résulte un aspect qui, joint aux plissements qu'on y voit fréquemment, ne permet pas de les confondre avec le tube principal, alors même qu'on les voit isolément.

La disposition de l'appareil génital dans le corps de l'Anguillule mâle, ses rapports avec le tube digestif, sont plus simples que chez la femelle. Indépendamment de la disposition générale que nous avons déjà constatée par l'observation sur le vivant, le tube testiculaire se replie sur lui-même et se réfléchit en arrière vers le sixième antérieur de sa longueur, absolument comme cela a lieu dans chacun des tubes ovariens chez la femelle, et ce pli persiste souvent dans le tube devenu libre par l'écrasement. Cette inflexion du tube est une cause d'erreur presque inévitable, quand on se borne à étudier l'animal par transparence ; la juxtaposition des deux portions du tube, dont la continuité échappe d'ordinaire, peut faire croire à la duplicité du testicule, d'autant plus que, vers la région postérieure, les appendices laissent vaguement distinguer leur contour, et en imposent pour le prolongement du double tube testiculaire.

Tous mes efforts ont échoué dans la recherche des connexions du tube éjaculateur avec le pénis, et je ne saurais rien dire de positif sur leur mode d'agencement.

Pénis. — Vu de côté, dans l'animal couché sur le flanc (fig. 31, *a*, 33, 34), il présente l'aspect d'un stylet recourbé, à convexité postérieure, dirigé obliquement de haut en bas et d'avant en arrière vers l'orifice externe, où aboutit son extrémité inférieure. Pour l'étudier convenablement, il est nécessaire de l'observer de face, ce que l'on ne saurait faire sur l'animal vivant. Mais il se présente assez souvent après l'écrasement du

ver, dans une disposition favorable à l'étude ; il se détache même parfois et devient complétement libre.

Sa consistance est cornée ; sa couleur, d'un jaune un peu brunâtre, tranche vivement sur les organes voisins, et appelle immédiatement l'attention.

On y distingue deux parties : le *pénis* proprement dit et la *pièce accessoire*.

La forme du pénis vu de face (fig. 37, *a*) est celle d'un fer de flèche dont la pointe est très-aiguë ; sa base est fortement échancrée, ou, si l'on veut, se bifurque en deux fortes branches, dont les extrémités se dilatent en une sorte de tête arrondie. Ces deux branches embrassent entre elles, sur le vivant, la portion terminale de l'intestin. Les bords latéraux sont sinueux, fortement épaissis. Cet organe n'est point une simple lame aplatie, car de ses deux faces, l'antérieure ou inférieure est concave, la postérieure ou supérieure est convexe ; en outre, les deux moitiés latérales sont inclinées l'une sur l'autre, de manière à constituer un demi-canal à parois obliques de dehors en dedans et d'avant en arrière. Le fond de ce demi-canal, qui est évidemment destiné à livrer passage à la liqueur séminale, présente une suture très-fine. Cette suture indique que le pénis est formé de deux pièces symétriques, dolabriformes, accolées l'une à l'autre, suivant la ligne médiane. Ces deux pièces sont les deux *spicules*. La distinction des deux lames péniales, qui, dans certains cas, peut paraître douteuse, devient évidente lorsqu'il arrive, comme dans la circonstance représentée dans la figure 34, qu'elles se séparent l'une de l'autre, et divergent plus ou moins. Cela s'observe quelquefois lorsque le ver, comprimé entre deux lames de verre, est sur le point de mourir.

C'est donc à juste raison que Dujardin, s'écartant en ce point d'Ehrenberg, qui attribue un *spicule unique* à ses Anguillules, assigne deux spicules au genre *Rhabditis*. Aussi me semble-t-il que M. le docteur Davaine n'aurait point dû revenir à ce caractère fautif de l'auteur allemand, et a eu tort de regarder le pénis du mâle de l'Anguillule du blé niellé comme simple. La figure que donne le savant helminthologiste de cet organe, comparée

aux miennes, rend l'analogie évidente ; la duplicité du pénis est même plus manifeste chez l'Anguillule de la nielle que chez l'Anguillule terrestre, grâce à l'écartement exagéré des deux branches. En admettant même que la soudure des deux parties confluentes fût plus intime dans la première espèce, et rendît leur séparation plus difficile ou même impossible, il n'y aurait là qu'une différence de degré, qui ne pourrait porter atteinte à l'identité typique, et dont il ne doit point être fait mention dans la caractéristique d'un genre.

La *pièce accessoire* (fig. 33 et 34) est une petite lame appliquée à la face dorsale du pénis sur la ligne médiane. On n'en reconnaît bien l'existence que grâce aux mouvements du pénis, car elle demeure fixe et immobile, tandis que le pénis se déplace, soit pour faire saillie au dehors de l'ouverture génitale, soit pour rentrer dans l'abdomen. De moitié au moins plus courte que les spicules, étroite et allongée dans le même sens que ces pièces, elle en suit la courbure, et est par conséquent concave en avant et convexe en arrière. Dans les circonstances ordinaires, son extrémité inférieure, voisine de l'orifice génital, correspond à peu près à la pointe du pénis. Elle s'applique très-immédiatement aux deux spicules, et sa fonction paraît être de maintenir la contiguïté des deux pièces, et la continuité du demi-canal qu'elles forment. Elle joue donc, par rapport aux deux spicules, le rôle d'un glissoir ou d'une coulisse, et l'on pourrait la désigner sous ce nom plutôt que sous celui de *pièce accessoire* (1), qu'on lui donne ordinairement d'après Dujardin, et qui est absolument sans signification.

Bien que j'aie vu assez fréquemment le pénis se déplacer et faire saillie à travers l'orifice génital, sortir même quelquefois presque en entier de l'abdomen, il m'a toujours été impossible de découvrir l'appareil musculaire qui constitue l'agent actif de ces mouvements. Selon toute probabilité, cet appareil est double comme le pénis lui-même, et les points d'attache des muscles doivent être, d'une part les deux têtes dilatées des spicules, et

(1) Ou *protectrice* dit aussi quelquefois Dujardin.

d'autre part le voisinage de l'orifice génital. Un défaut de simultanéité dans l'action de ces muscles doit être la cause de la désarticulation des deux pièces, que l'on observe assez souvent dans les convulsions qui précèdent la mort de l'helminthe.

J'ai été témoin une fois seulement de la copulation de l'Anguillule terrestre. Les choses se passent absolument comme chez l'Anguillule du vinaigre (1), c'est-à-dire que dans cet acte le mâle enroule autour de la femelle, dans le voisinage de la vulve, la partie postérieure de son corps. J'ignore le temps que peut durer le rapprochement des deux sexes.

OVULE FEMELLE. — SEGMENTATION.

Le fond de l'ovaire est constamment rempli de noyaux arrondis ou sphéroïdes, très-brillants, ayant un diamètre de $0^{mm},003$ à $0^{mm},035$. Ces noyaux se trouvent déjà, quoique peu abondants, chez les jeunes sujets longs de 5 à 6 dixièmes de millimètre. Une substance d'apparence gélatineuse est interposée à ces noyaux, et les maintient adhérents les uns aux autres ; aussi voit-on quelquefois un grand nombre de ces noyaux expulsés en un seul bloc, par la compression, au dehors du tube qui les contenait (fig. 49). Cette substance interposée est peu abondante. Sécrétée par le fond du cul-de-sac ovarien, elle engendre à son tour les noyaux. Ceux-ci commencent à apparaître dans sa masse sous forme de granulations vagues et mal définies, qui acquièrent bientôt en grossissant des contours plus arrêtés et une réfringence plus prononcée.

La paroi de l'ovaire n'intervient donc point directement dans la formation des noyaux; elle est constamment libre de toute adhérence avec ces corpuscules. Le fond du tube ovarien produit simplement, par une sorte d'exsudation, une matière amorphe, et celle-ci, une fois formée, donne naissance aux noyaux.

Ces noyaux, très-petits et très-pressés dans la partie la plus profonde du tube, grandissent à mesure qu'ils s'en s'éloignent ;

1) V. Dugès, *loc. cit.*, p. 237.

ils s'isolent en même temps les uns des autres, par suite de la raréfaction de la substance interposée, qui devient de plus en plus ténue, et finit par disparaître entièrement. Le noyau qui s'était développé et accru à l'aide et aux dépens de cette gangue génératrice, ne se nourrira plus désormais que par imbibition, au milieu d'un liquide très-peu abondant sécrété par le tube ovarien.

L'œuf apparaît donc dans le fond de l'ovaire de l'Anguillule sous la forme d'un noyau, ainsi que Kölliker l'avait déjà montré chez divers Nématoïdes (1). Nelson (2) paraît être le seul qui ait partagé l'opinion de cet anatomiste, et admis la présence de noyaux dans le fond de l'ovaire. La plupart des observateurs n'ont vu dans la partie aveugle du tube que des vésicules. Pour Reichert et Meissner (3), ces vésicules sont les cellules-mères des ovules. Claparède les considère comme des vésicules germinatives, et regarde même « comme certain que, chez tous les » Nématodes, la vésicule germinative est l'élément primaire de » l'œuf » (4). Nous avons vu nous aussi, rarement toutefois, la partie aveugle de l'ovaire, chez le *Rhabditis terricola*, ne contenir que des cellules, et cet état est reproduit par notre figure 44, qui ressemble singulièrement à celles que Claparède donne du blastogène chez le *Strongylus auricularis* (5). Mais cet état vésiculaire du fond de l'ovaire est tout à fait accidentel chez l'Anguillule terrestre. Il peut s'expliquer par un arrêt momentané ou définitif dans la production des noyaux, arrêt qui ne met point obstacle au développement ultérieur des noyaux déjà formés, en vésicules. La production des noyaux et leur accumalation en grand nombre au fond de l'ovaire, comme on le voit dans la figure 43, est l'état normal chez l'Anguillule.

(1) *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte wirbelloser Thiere*, in *Müllers Archiv*, 1843.

(2) *The Reproduction of the Ascaris Mystax*, in *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1852.

(3) *Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter. Zeitschr. f. wissenchaft. Zool.*, VI Band, 1854.

(4) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les Vers Nématodes*, p. 38.

(5) *Ibid.*, pl. VII, fig. 11.

Le noyau était primitivement homogène dans sa structure, ou tout au moins à peine plus dense à son centre. Il ne tarde point à montrer distinctement un nucléole brillant, extrêmement petit, et à s'entourer d'une membrane propre. Il se transforme ainsi en vésicule (fig. 50). Cette vésicule semble se détacher du noyau par une scission de la couche périphérique. L'intervalle qui sépare l'un de l'autre est rempli, dans les premiers temps, de granulations confuses, molécules pour ainsi dire hésitantes entre les deux surfaces disjointes (fig. 50, *b*). Avant d'être isolée et distincte, la vésicule aurait donc été partie intégrante du noyau. Le noyau primitif de l'ovule représenterait par conséquent l'ovule lui-même, et non point seulement la tache germinative.

L'apparition de cette paroi vésiculaire est un peu postérieure à celle du nucléole, car celui-ci se voit déjà dans des noyaux où la paroi propre ne peut être distinguée (fig. 49). Elle est pourtant plus hâtive qu'on ne serait porté à le croire dans certains cas ; car, très-immédiatement appliquée au noyau dans l'origine, on n'en soupçonnerait point la présence, alors qu'elle existe depuis quelque temps déjà ; mais elle est parfaitement mise en évidence, grâce à l'action endosmotique de l'eau : on voit la vésicule, distendue par le liquide, s'isoler du noyau et s'en écarter plus ou moins. L'imbibition ne fait au contraire que gonfler et rendre diffluent un noyau dépourvu de membrane extérieure.

Cette puissance d'absorption de l'ovule est très-considérable, et les vésicules plongées dans l'eau se dilatent avec une promptitude surprenante, qui rend leur étude assez difficile ; le noyau à son tour se dilate, et pâlit à mesure (fig. 53), puis se résout en une matière diffluente, qui bientôt se dissout sans laisser de trace. La vésicule, distendue et amincie au point d'être à peine perceptible, finit par crever, et il ne reste plus rien de l'ovule.

L'intensité de cette force osmogénique est en rapport avec le prompt accroissement de la vésicule dans l'ovaire. Elle grossit en effet très-vite, et se remplit d'un liquide limpide et incolore, qui l'isole de plus en plus du noyau (fig. 51). Celui-ci perd en même temps de sa réfringence et de son homogénéité, et prend un cer-

tain développement. La vésicule a bientôt atteint un diamètre d'environ $0^{mm},015$ (fig. 52 *a*); le noyau occupe à peu près le cinquième de cette largeur; quant au nucléole, il est souvent indistinct (*b*), et ses dimensions sont difficiles à évaluer avec précision.

Cet état de l'ovule peut persister assez longtemps en certaines circonstances, et une stase plus ou moins prolongée peut marquer cette période de son évolution. On trouve en effet des vésicules semblables à celles que nous venons de décrire dans toute l'étendue du tube ovigère, chez les femelles encore jeunes, dont les organes génitaux ne présentent qu'un très-faible volume. Ces vésicules ne commenceront guère à prendre un développement ultérieur, que lorsque l'Anguillule aura dépassé une longueur de $1^{mm},2$ environ. Jusqu'à cet âge, les ovules s'accumulent dans toute la longueur du tube, sans jamais pénétrer toutefois dans la matrice, et ils prennent dans ce conduit étroit la remarquable disposition bisériale que nous avons précédemment étudiée.

Chez les femelles dont la taille dépasse $1^{mm},2$, on trouve des vésicules à un degré d'évolution plus avancé. Le noyau accru commence à subir dans sa structure une modification que l'action de l'eau rend sensible : il résiste beaucoup plus à la dissolution, et, au lieu de se dissiper dans la vésicule distendue, il peut persister encore longtemps après la rupture de cette membrane. Ce noyau enfin se change à son tour en une petite vésicule, par un procédé semblable de tout point à celui qui a produit la vésicule primitive. L'ovule se trouve ainsi composé d'une grande vésicule contenant une vésicule plus petite, celle-ci pourvue d'un petit noyau, qui était précédemment le nucléole. Cette cellule centrale est la *vésicule de Purkinje* ou *vésicule germinative*, et le noyau, jadis nucléole, est la *tache de Wagner* ou *tache germinative*.

L'œuf est désormais constitué dans ses parties essentielles.

La transformation du noyau en vésicule commence à devenir sensible dans l'ovule près d'atteindre un diamètre de $0^{mm},025$ (fig. 54 *a*). Le contenu de la vésicule-mère est parfaitement lim-

pide; celui de la vésicule centrale ou nucléaire est toujours plus dense et plus réfringent, et d'apparence vaguement granuleuse. Mais cette densité et cette réfringence diminuent graduellement, à mesure que cette vésicule s'accroît avec l'ovule, et s'écarte de plus en plus du noyau. Celui-ci est très-régulièrement arrondi, à contours bien arrêtés.

La vésicule-mère, encore plus délicate et plus sensible à l'action de l'eau que précédemment, se distend et se rompt avec une facilité prodigieuse. La vésicule de Purkinje devenue libre pourrait alors se confondre avec un très-jeune ovule, dont le noyau n'est pas encore vésiculaire (fig. 50 et 51); on l'en distinguera toujours néanmoins à ce signe que, pour un égal volume de la cellule, le noyau est toujours plus large dans le jeune ovule que dans la vésicule de Purkinje.

Cependant l'ovule grossit toujours et progresse dans le tube ovigère. Il atteint la limite de la portion réfléchie de ce tube. Son diamètre est alors d'environ $0^{mm},035$; celui de la vésicule de Purkinje mesure en moyenne $0^{mm},012$, la tache germinative ne dépasse pas une largeur de $0^{mm},004$.

L'ovule franchit enfin l'anse ou le coude qui sépare les deux moitiés du tube ovigère. A ce moment commence une nouvelle phase de développement. Le liquide que contenait précédemment l'ovule était très-clair et très-limpide; on voit maintenant ce liquide se troubler sous l'action de l'eau, et il s'y forme par places de légers dépôts nuageux. C'est le premier indice de la formation du vitellus. Bientôt en effet apparaissent quelques granulations très-fines et très-pâles (fig. 55 *a*), puis des granulations plus grosses et surtout plus abondantes (*b*). A mesure que leur accumulation augmente l'opacité et le volume de l'ovule, la vésicule germinative prend de son côté un développement très-rapide, d'où résulte, au centre de l'ovule, un espace clair de plus en plus large, indiquant la place et la grosseur de cette vésicule (fig. 56).

Dans les premiers temps de la formation du vitellus, la vésicule mère de l'ovule est extrêmement mince et fragile; la moindre pression la fait rompre, si l'endosmose ne la fait pas

éclater spontanément. Aussi, pour suivre les modifications que subit l'ovule au fur et à mesure de l'accumulation des granules vitellins, ou même pour en embrasser d'un coup d'œil les phases successives, on peut recourir avec avantage à l'observation par transparence sur le vivant. Malgré le vague et l'incertitude inhérents à ce mode d'investigation, on est quelquefois assez bien favorisé pour voir toute une file d'œufs à divers degrés d'opacité, suivant l'abondance des granulations qu'ils renferment (fig. 25 *o*). Le peu de consistance de leur membrane externe, la fluidité de leur contenu et leur pression réciproque dans le tube ovigère, les font se toucher par de larges surfaces planes. Ils affectent ainsi une forme cylindroïde, tandis qu'ils sont régulièrement arrondis, vus isolément. Cet aplatissement des œufs encore jeunes s'exagère bien davantage chez d'autres espèces, comme le *Strongylus auricularis*, par exemple, où ils affectent l'aspect de disques empilés (1). Mais quand le vitellus est devenu assez abondant, et que l'ovule commence à prendre une forme oblongue (fig. 57), la cellule-mère s'épaissit considérablement et devient très-résistante. Déjà transformée en membrane vitelline par le fait du dépôt des granules vitellins dans sa cavité, cette cellule est alors devenue une véritable coque, et l'ovule est devenu un œuf mûr (fig. 58). La même série de phénomènes a été observée par le docteur Davaine dans la formation du vitellus chez l'Anguillule du blé niellé (2).

Ainsi, vésicule primitive de l'ovule, membrane vitelline, enveloppe de l'œuf, ne sont qu'un seul et même organe à des périodes différentes de son développement.

Le phénomène de la formation du vitellus et de la membrane vitelline est un des points de l'ovologie qui ont le plus exercé la sagacité des anatomistes. Dans la théorie qu'un ensemble considérable de travaux a rendue pour ainsi dire classique, la description du phénomène de la formation du vitellus diffère essen-

(1) Voy. Bagge, *Dissertatio inauguralis de evolutione* Strongyli auricularis *et* Ascaridis acuminatæ, fig. III ; et Claparède, *loc. cit.*, pl. VII, fig. 13 et 14.

(2) *Loc. cit.*, p. 34.

tiellement de celle que l'on vient de lire. Suivant l'opinion de Henle, Valentin, Wagner (1), von Siebold (2), etc.... et d'après les recherches plus récentes de divers auteurs sur des animaux de différentes classes, le vitellus résulterait du dépôt des granulations vitellines autour de la vésicule germinative préexistante. Subséquemment une membrane se formerait autour de ces granules et les engloberait avec la vésicule germinative. La membrane vitelline serait ainsi un organe surajouté, de seconde formation. Un nouvel élément de complication est venu s'ajouter au problème chez les Nématoïdes, et n'a pas peu contribué à obscurcir une question déjà fort délicate. Je veux parler du singulier agencement des œufs, que l'on voit se grouper, dans le tube ovarien, autour d'un rachis longitudinal. On sait que le *Cucullanus elegans* et plusieurs Ascarides sont dans ce cas. Chez ces espèces, Nelson (3) et Bischoff (4) pensent que les granules vitellins sont sécrétés par les parois du vitellogène, et regardent les sortes de cannelures longitudinales que l'on observe dans ces parois, comme les organes de cette sécrétion. Meissner (5) a émis des idées tout autres. Il admet que les ovules sont engendrés par des cellules-mères spéciales (*weibliche Keimzelle*), autour desquelles ils se développent sous forme d'expansions rayonnantes pédonculées. Ces cellules-mères, avec leurs œufs disposés en auréole autour d'elles, s'empilent les unes sur les autres, et leur juxtaposition le long du tube ovarien forme le rachis, organe dont Nelson n'avait point parlé. Les granules vitellins sont produits dans les cellules-mères, et passent de celles-ci dans les œufs par les pédoncules. Meissner admet une membrane vitelline existant dès l'origine dans les ovules. Allen Thompson (6), qui

(1) *Prodromus historiæ generationis*, 1836, p. 9.

(2) *Burdach's Physiologie*, 2 Aufl., II Band, et dans *Wiegmann's Archiv*, 1836, I Band. (*Distomum globiporum.*)

(3) *The Reproduction of the* Ascaris Mystax.

(4) *Ueber Ei-und Samenbildung und Befruchtung bei* Ascaris Mystax. *Zeitschrift für wiss. Zool.*, 1855.

(5) *Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente inden Dotter.*

(6) *Ueber die Samenkörperchen, die Eier und die Befruchtung der* Ascaris Mystax. *Zeitschrift für wiss. Zool.*, 1856.

rejette cette membrane, ne se prononce point sur le mode de formation du vitellus. Claparède (1) fait remarquer avec beaucoup de raison que, « si les granules vitellins étaient sécrétés par » les parois du vitellogène, il faudrait que ces granules se dépo- » sassent sur le pourtour des œufs. Mais ce pourtour en est au » contraire toujours dépourvu ; il est formé par la couche plus » dense de substance intergranulaire. D'ailleurs on ne rencontre » pas de granules vitellins libres entre la paroi du vitellogène et » les œufs, ce qui devrait avoir lieu, si l'organe sécréteur des » granules était logé dans la paroi elle-même. » Mais frappé de ce fait que, « à l'époque où le vitellus contient encore peu » de granules, le rachis en est au contraire très-richement » pourvu (2) », l'auteur en conclut que les granulations vitellines naissent dans le rachis, d'où elles s'introduisent ensuite dans les ovules. C'était au fond la manière de voir de Meissner. Mais une difficulté se présente : si telle est l'origine du vitellus chez les espèces où l'on observe un rachis, d'où procède cette substance chez celles où le rachis n'existe pas ? Le savant anatomiste que nous venons de citer pense vraisemblablement résoudre la question, en admettant que, « bien qu'on ne trouve pas de » rachis, cet organe existe cependant virtuellement. L'agglomé- » ration même des ovules, encore peu différenciés dans la partie » supérieure du vitellogène, s'explique en quelque sorte par » l'existence d'un rachis diffus (3). »

J'avoue pour ma part que l'hypothèse d'un rachis diffus me paraît médiocrement satisfaisante. Les faits si clairs et à la fois si simples que nous avons reconnus chez l'Anguillule terrestre me semblent autrement plausibles. Et bien loin de conclure des cas où le rachis existe aux cas où le rachis n'existe pas, je crois plus logique de renverser l'ordre, et de conclure du simple au composé. En effet, on a, ce me semble, attaché une valeur de premier ordre à un fait d'importance secondaire, la présence d'un rachis. On aurait dû ne pas perdre de vue qu'un même

(1) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les Vers Nématodes.*

(2) *Ibid.*, p. 35.

(3) *Ibid.*, p. 47.

genre, le genre *Ascaris*, contient des espèces, les unes pourvues, les autres dépourvues d'un rachis. Aussi n'éprouvé-je pas la moindre répugnance à croire, avec Nelson, Reichert (1) et Allen Thompson, que la formation d'un rachis est simplement la conséquence de l'accumulation à un même niveau d'un nombre considérable d'ovules et de leur pression mutuelle ; que le rachis est produit par l'enchevêtrement des sommités convergentes des ovules ; qu'en un mot, le rachis n'est point un organe jouissant d'une existence propre et distincte, mais bien une simple apparence. Telle est encore l'opinion de Meissner, sauf l'idée qui lui est propre relativement à ses cellules-mères empilées.

Seul entre tous les auteurs cités plus haut, Meissner admet l'existence de la membrane vitelline longtemps avant la formation du vitellus, et c'est même là l'objet de vives attaques de la part de Bischoff. Mais la manière de voir de Meissner sur la formation des œufs diffère tellement en tous les autres points de celle que j'ai exposée, que je ne crois nullement trouver un appui dans l'opinion de cet anatomiste.

Ainsi nous trouvons dans les auteurs un accord à peu près unanime, relativement à la préformation du vitellus et à la production subséquente de la membrane vitelline. D'autre part, mes propres observations sur l'Anguillule nous démontrent de la manière la plus évidente que cette membrane est le premier corps vésiculaire qui se montre dans l'ovule, et que cette vésicule une fois formée, produit, par la transformation de son noyau la vésicule de Purkinje et la tache de Wagner, et par la transformation du liquide qu'elle contient, le vitellus lui-même, dont elle puise les éléments au dehors par voie d'endosmose. Faut-il admettre qu'un phénomène aussi essentiel que la formation du vitellus puisse se produire par deux procédés aussi profondément dissemblables, et que la nature, pour atteindre le même but, suive deux voies tout opposées ? J'inclinerais plutôt à croire que, de même qu'il y a identité dans la constitution fondamentale de l'œuf, il y a aussi au fond identité dans la série des phénomènes ovogéniques.

(1) *Reichert's Jahresbericht. Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1855.

Je suis surpris que l'on n'ait point fait attention à un fait qui était bien de nature à mettre dans la voie du vrai, et à tenir en garde contre une fausse interprétation. Admettons pour un instant que les vésicules contenues dans la partie supérieure de l'ovaire soient des vésicules germinatives et non des ovules. Comment se fait-il que ces vésicules soient la plupart beaucoup plus volumineuses qu'elles ne le seront plus tard, après s'être enveloppées de vitellus? Purkinje et Baer avaient déjà fait cette remarque chez les Oiseaux et Wagner chez les Articulés, mais personne n'en a donné l'explication. Elle ne me semble point difficile. Tant que le vitellus n'existe pas encore, on prend l'ovule pour une vésicule germinative, le contenant pour le contenu. Mais l'erreur n'est plus possible dès que le vitellus existe : ce qui était naguère vésicule germinative devient ovule, et la véritable vésicule germinative est déterminée comme telle. Seulement elle était jadis énorme ; elle est maintenant fort petite. Toutes ces anomalies disparaissent dans la théorie que je crois être l'expression de la vérité : loin de se contracter ou de décroître, la vésicule de Purkinje ne cesse au contraire de se développer et de grossir. Mes figures 51 et suivantes sont à cet égard très-parlantes.

La première cause d'erreur en tout ceci gît très-certainement dans l'extrême ténuité de la membrane vitelline, durant les premiers temps de la formation du vitellus. Cette membrane est si délicate, chez notre Anguillule en particulier, que les contours en échappent à la vue, lorsque l'ovule, déjà granuleux, se trouve plongé dans un milieu granuleux lui-même, ce qui est le cas ordinaire. Encore la rencontre d'un ovule intact est-elle un fait assez rare, car la rupture de la membrane vitelline est presque inévitable, et l'on ne voit plus dans le tube génital isolé que des vésicules germinatives devenues libres au milieu des granulations vitellines. Un petit nombre d'œufs seulement ont résisté à l'écrasement, ceux qui se trouvent dans le voisinage de la matrice. Un peu plus haut existent des contractures irrégulières, qui donnent au tube une apparence vaguement moniliforme, résultat permanent de la distension produite par les œufs

avant leur rupture (fig. 47 *o o'*). Si de ce mélange confus quelque vésicule germinative s'échappe et s'isole, elle entraîne quelques granulations vitellines adhérentes à sa surface (fig. 55 *c*), et l'on peut croire que l'on a sous les yeux un ovule, autour duquel se sont groupés quelques granules vitellins, mais encore dépourvu de membrane propre. — Une remarque essentielle, c'est que l'ovule, encore peu chargé de granulations, est très-altérable par l'action de l'eau. Il se gonfle rapidement et éclate. Or il arrive le plus souvent que la membrane vitelline rompue disparaît complétement en laissant s'échapper en tous sens son contenu granuleux. Mais il arrive aussi quelquefois de voir, dans un œuf distendu par un effet d'endosmose, la membrane vitelline s'affaisser sur elle-même, brusquement d'abord, puis d'un mouvement assez lent, et ramener ainsi vers le centre les granules vitellins. Une déchirure de faible étendue a permis à la membrane propre de l'ovule de se vider par écoulement du trop plein de liquide absorbé. En pareil cas, la membrane plissée et chiffonnée est toujours beaucoup plus facile à distinguer. — Une autre cause d'erreur, et c'est la principale peut-être, c'est que les granulations vitellines, devenues libres par la rupture des œufs, pénètrent inévitablement dans la partie supérieure du tube, dans la région remplie d'œufs à contenu encore liquide, de ces œufs que l'on prend à tort pour des vésicules germinatives. Ces granules se glissent entre les jeunes ovules, et les entourent en nombre d'autant plus considérable que ceux-ci sont plus avancés dans le tube. En sorte qu'il faut être bien prévenu, pour ne point voir là des vésicules germinatives en train de condenser autour d'elles les granulations vitellines, des œufs enfin encore dépourvus de leur membrane propre. Il est bien facile de se laisser tromper par ces apparences, et l'ont peut aisément prendre pour l'état normal ce qui est le résultat d'un accident.

Ces causes d'erreur doivent être générales, et il est vraisemblable que des faits de cette nature, mal interprétés, auront servi de fondement à une théorie qui, il faut le dire d'ailleurs, n'a pas été admise d'abord sans beaucoup d'hésitations, et seu-

lement à titre de vérité probable, par un grand nombre d'embryologistes (1).

Si nous résumons les faits que nous avons étudiés jusqu'ici, nous voyons que l'on peut reconnaître quatre phases principales dans la formation de l'œuf :

1° Naissance et développement du noyau primitif de l'ovule. — Ce phénomène a pour siége le fond du cul-de-sac ovarien.

2° Formation de la vésicule propre de l'ovule autour du noyau.

3° Transformation du noyau en vésicule et tache germinatives.

Ces deux dernières phases ovogéniques ont leur siége dans la portion réfléchie du tube ovarien.

4° Formation du vitellus et transformation de la vésicule primordiale de l'ovule en membrane vitelline.— Ce phénomène se produit durant le trajet de l'ovule dans la seconde moitié du tube.

Parvenus au terme de l'évolution génétique de l'œuf, il nous est maintenant facile d'apprécier l'opportunité du rejet de la division de l'ovaire en deux régions, le germigène et le vitellogène. Si l'on doit s'en tenir à la signification étymologique de ces expressions, le germigène doit être là où naissent les germes des ovules, le vitellogène là où ces germes acquièrent un vitellus. D'après cela, le fond du cul-de-sac ovarien, lieu spécial de la formation des noyaux primitifs, est à proprement parler le germigène. Quant au vitellogène, si sa limite inférieure est facile à poser, car elle est naturellement, nous l'avons vu, à l'orifice de la matrice, il n'en est point de même de sa limite supérieure. Celle-ci est tout aussi indéterminée que le nombre d'œufs pourvus de granulations vitellines qu'il peut y avoir dans le tube. Nous savons qu'il est des cas particuliers, chez l'Anguillule, où l'ovaire

(1) Voy. entre autres : Kölliker, *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere*, p. 72 ; et Bischoff, *Développement de l'œuf du Lapin*, p. 556, et du même, *Développement de l'Homme et des Mammifères*, p. 366. (*Traduction de Jourdan.*)

tout entier, jusqu'à la matrice, est normalement rempli d'ovules sans vitellus (fig. 40 et 41). Il est vrai que jamais un œuf chargé de granules ne dépasse l'anse qui sépare les deux parties du tube ; et l'on pourrait, à la rigueur, prendre cette anse pour limite supérieure du vitellogène. Mais que faire alors de l'espace compris entre cette limite purement morphologique et le germigène? Dans cet intervalle s'opèrent deux phénomènes importants, les deux formations vésiculaires qui donnent au noyau primitif sa constitution définitive essentielle, en tant qu'ovule. Ne tiendrons-nous aucun compte de ces deux faits, et joindrons-nous toute la portion réfléchie du tube au vitellogène? Remarquons plutôt que, de même que la vie génétique de l'œuf ne se compose pas uniquement de deux phénomènes (naissance du germe et production du vitellus), on ne saurait se borner à distinguer dans le tube ovarien un germigène et un vitellogène. Et d'ailleurs reconnaissons que, s'il est exact d'affirmer qu'une région spéciale de ce tube est affectée à la production des germes ovulaires, on ne saurait localiser de même les autres phases du développement de l'œuf. Ces phénomènes ne sont point sous la dépendance absolue de telle ou telle région du tube ; ils sont subordonnés plus particulièrement à l'activité propre de l'ovule.

De la série des phénomènes ovogéniques que nous venons d'étudier résulte une conséquence importante relativement à la constitution de l'œuf et à la signification histologique de ses parties. Il n'est point nécessaire d'insister, pour faire ressortir l'identité remarquable qui existe entre une cellule à noyau vésiculeux et l'ovule. L'œuf lui-même, qui n'est autre chose que l'ovule développé, est une cellule dont la paroi propre est la membrane vitelline ; le vitellus est le contenu de la cellule démesurément accru ; la vésicule et la tache germinatives représentent le noyau et le nucléole.

Cette interprétation de l'œuf, que l'histoire de son développement nous démontre, n'est point nouvelle dans la science. Elle fut émise pour la première fois, en 1839, par Schwann (1), dont

(1) *Mikroskopische Untersuchungen*, p. 49 et 258.

l'opinion, fondée sur des faits insuffisants, a rencontré de nombreux contradicteurs, et surtout Bischoff (1). Le principal argument opposé à Schwann par l'illustre embryologiste est que la vésicule germinative, en tant que vésicule, est une véritable cellule, dont la tache germinative est le noyau, et par suite ne saurait être considérée elle-même comme le noyau d'une autre cellule, qui serait la membrane vitelline. L'objection est spécieuse, et sa valeur repose sur une erreur de Schwann, quant à l'âge relatif de la vésicule germinative et de la membrane vitelline. En effet, selon les idées de l'auteur de la théorie cellulaire, ce qui se montre d'abord lors de la formation d'une cellule, c'est le nucléole, puis le noyau, enfin la membrane de la cellule qui se développe autour de ce noyau : ainsi, dans l'ovule, la tache de Wagner (nucléole) se formerait en premier lieu, la vésicule germinative se développerait autour d'elle, et, bien que vésiculaire, représenterait un nucléus, puisque autour de cette vésicule se produit une paroi cellulaire, la membrane propre de l'ovule.

Ainsi, d'après Schwann, la membrane vitelline est de formation postérieure à celle de la vésicule de Purkinje. Nous avons vu qu'il n'en est rien. Un nucléus est le point de départ de la formation ovulaire ; dans ce nucléus accru, une portion périphérique de la substance qui le compose se détache sous forme de vésicule et constitue la paroi propre de l'ovule, la membrane vitelline. Par un procédé qui est point par point la répétition exacte de ce phénomène, une nouvelle vésicule se détache encore du noyau, et forme la vésicule germinative. Cette vésicule représente donc bien positivement le noyau de la cellule ovulaire, mais son origine, en tant que vésicule, est postérieure à celle de la membrane vitelline.

L'évolution génétique des parties constitutives de l'ovule nous démontre donc que l'œuf est bien une cellule primaire, comme le voulait Schwann. De plus l'ordre généalogique de leur succession

(1) *Développement de l'Homme et des Mammifères,* 1843, p. 366, et *Ovologie du Lapin,* p. 553.

nous fait voir que leur formation est, sauf les restrictions que nous venons de faire, entièrement conforme à la formule générale assignée par Schleiden et Schwann à la production d'une cellule; car chacune des membranes de l'ovule non-seulement dérive d'un noyau, mais s'en est détachée par une scission de la portion périphérique de la substance de ce noyau. Ainsi l'interprétation histologique de l'œuf, dégagée des erreurs de fait, se trouve ramenée sans effort à la théorie cellulaire, et y apporte une confirmation nouvelle.

Arrivé au terme de sa maturation, l'œuf a parcouru toute la longueur du tube ovigère et atteint l'orifice de la matrice.

L'œuf complétement développé de l'Anguillule terrestre a une forme ellipsoïde (fig. 58). Il est long de $0^{mm},05$ à $0^{mm},06$, large de $0^{mm},032$. Sa couleur est d'un jaune grisâtre pâle. A son centre est une très-grosse vésicule germinative, occupant à peu près le tiers de son grand diamètre. Le jaune est uniformément composé de fines granulations au sein d'une substance amorphe assez dense. Le chorion, simple et membraneux, a une épaisseur de $0^{mm},0009$ environ. Je n'ai pu découvrir aucun indice de micropyle dans cette enveloppe.

Parvenu à l'extrémité inférieure du tube ovigère, complétement développé et mûr, l'œuf se trouve en présence de l'élément fécondateur. La rencontre des spermatozoïdes dans les organes génitaux de la femelle est loin d'être un fait rare. Chez des femelles très-jeunes, et venant de subir les approches du mâle, on voit quelquefois les deux matrices entièrement distendues par le sperme, qui apparaît de part et d'autre de la vulve (fig. 23 *m*) sous l'aspect d'une masse jaunâtre composée de corpuscules brillants, ovoïdes. Chez des femelles plus âgées, la matrice ne contient plus de sperme, mais la portion du tube ovarien la plus voisine est souvent obstruée par des amas de spermatozoïdes : il est presque inévitable d'en rencontrer dans les intervalles qui existent entre les parois de ce tube et les deux ou trois œufs les

plus avancés (fig. 24 et 25 *s*). Les spermatozoïdes se trouvent donc là, attendant en quelque sorte au passage les œufs mûrs pour les féconder; et la maturité de l'œuf coïncide précisément avec le moment de la rencontre de deux éléments de la génération.

Il est donc certain que c'est à l'extrémité du tube ovarien qu'a lieu l'imprégnation. Mais à cela se réduit tout ce que je puis dire des rapports de l'œuf et du spermatozoïde. J'ai vainement examiné des centaines d'œufs provenant, soit de la terminaison du tube ovigère, soit du fond de la matrice: dans aucun je n'ai pu découvrir de spermatozoïde emprisonné dans la membrane vitelline.

La pénétration du spermatozoïde dans l'œuf, annoncée pour la première fois, en 1840, par Barry (1), chez le Lapin, a été depuis constatée par Newport (2) et par Keber (3) chez d'autres Vertébrés et chez des Mollusques. Ce point de haute importance physiologique a été l'objet, chez les Nématoïdes, de plusieurs travaux contradictoires. La théorie de la pénétration, admise par Nelson (4) et Meissner (5), repoussée par Bischoff (6), a été soumise plus récemment à une critique sérieuse par E. Claparède (7). Nous ne pouvons entrer dans l'examen de cette discussion longue et minutieuse; nous renverrons plutôt au consciencieux travail que nous avons déjà cité, nous bornant à énoncer ses conclusions. Claparède regarde l'opinion de Nelson et de Meissner comme purement hypothétique, et présume en outre

(1) *Researches in Embryology. A contribution to the Physiology of Cells* (*Philos. Trans.*, 1840).

(2) *On the Impregnation of the Ovum in the Amphibia and on the direct agency of the Spermatozoa* (*Phil. Trans.*, 1853).

(3) *Ueber den Eintritt der Samenzellen in das Ei, ein Beitrag zur Physiologie der Zeugung*, 1853.

(4) *The Reproduction of the* Ascaris Mystax (*Phil. Trans.*, 1852).

(5) *Beobachtungen über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter* (*Zeitschr. für wiss. Zool.* Band VI, 1854).

(6) *Ueber Ei und Samenbildung und Befruchtung bei* Ascaris Mystax (*Zeitschr. für wiss. Zool.*, 1855).

(7) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les Vers Nématodes.*

qu'il est « fort possible que, dans certains cas, ce soit, non pas » le zoosperme lui-même, mais une substance émanée de lui, » qui opère directement la fécondation (1). »

L'œuf fécondé descend dans l'organe d'incubation. Quand les œufs sont peu nombreux dans la matrice, ils s'y arrangent d'abord suivant une seule ligne plus ou moins régulière, puis, quand leur nombre devient un peu plus grand, suivant deux séries parallèles, le grand axe dirigé transversalement ou plus ou moins obliquement (fig. 24 et 25 *m*). Quand leur nombre est considérable, ce qui arrive chez les femelles âgées, la régularité de cette disposition disparaît, et les œufs accumulés forcent la matrice à se distendre plus ou moins. On voit parfois des sujets tellement gorgés d'œufs, que la matrice, extraordinairement dilatée, remplit la plus grande portion de la cavité abdominale (fig. 26 *m*).

Au moment où l'œuf arrive dans la matrice, son aspect est sensiblement modifié. Le grand espace clair qui naguère se voyait au milieu du jaune, marquant la place de la vésicule germinative, n'existe plus. En ce moment l'œuf est opaque dans tous ses points, et plus obscur même au centre qu'à la périphérie (fig. 60). La vésicule germinative a disparu.

Cette disparition de la vésicule germinative, est, on le sait, un phénomène général, signalé par tous les observateurs, qui le regardent, pour la plupart, comme postérieur à la fécondation, et en étant la conséquence. Je me suis donné beaucoup de peine pour tacher de déterminer quel est, chez notre Helminthe, le lieu précis de la disparition de la vésicule germinative. Est-ce l'extrémité du tube ovarien? Est-ce le fond de la matrice? Je n'oserais faire à ces questions une réponse absolue. En effet, chez une femelle depuis quelque temps déjà en état de gestation, dont la matrice renferme un certain nombre d'œufs à diverses phases de segmentation, on voit invariablement au fond de la matrice (fig. 24 *ms*), un, deux œufs au plus, non encore segmentés,

(1) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les Vers Nématodes*, p. 65.

mais dépourvus de vésicule germinative, tandis que cette vésicule existe encore au centre des œufs les plus avancés dans la série, contenus dans le tube ovigère. On peut cependant reconnaître que le premier œuf en tête de cette série, celui qui le premier tombera dans la matrice, possède une tache claire centrale plus petite que ceux qui le suivent. La vésicule est dans cet œuf en voie de destruction (fig. 59). J'ai été témoin une fois de l'affaissement presque subit et de la disparition complète de cette vésicule, dans un œuf qui aussitôt a pris l'aspect d'un œuf déjà arrivé dans la matrice. Les seuls mouvements de l'Anguillule, peut-être aussi la pression des deux lames de verre, avaient hâté un phénomène qui n'eût pas tardé à se produire spontanément. Ainsi, chez une femelle adulte, la matrice ne contient jamais d'œuf encore pourvu de sa vésicule germinative. Mais chez une très-jeune femelle, il pourrait se faire que l'on rencontrât dans la matrice des œufs encore munis de leur vésicule centrale; il m'a du moins semblé le reconnaître dans certains cas. Ce ne serait là toutefois qu'un fait exceptionnel, explicable par la vacuité de la matrice, qui aurait pu permettre à quelques œufs parvenus à l'extrémité du tube ovarien de pénétrer hâtivement dans l'organe d'incubation.

Quoi qu'il en soit, on peut admettre que, dans les circonstances ordinaires, la vésicule germinative crève et se dissout peu de temps avant le moment où l'œuf passe dans la matrice ou au moment même de ce passage. Il est pourtant probable que cette dissolution, chez l'Anguillule terrestre est postérieure à la fécondation.

Peu de temps après la chute de l'œuf dans la matrice, la segmentation commence.

On sait l'obscurité qui, chez tous les êtres, enveloppe les premiers temps de ce phénomène. Quelle est l'origine du fractionnement vitellin? Où en est le point de départ? Ce point délicat de l'embryogénie a été l'objet de diverses théories dont l'exposition nous entraînerait trop loin; la discussion en a d'ailleurs été faite nombre de fois, et se trouve principalement dans les tra-

vaux de Bischoff, Kölliker, Lereboullet, etc. — Je me bornerai donc au simple exposé de mes observations, sauf à mentionner, au besoin, les opinions que ces observations me sembleront confirmer ou contredire.

Je me suis attaché avec persistance à l'étude de l'œuf occupant le fond de la matrice. Cette étude est d'autant plus difficile dans notre Anguillule, que la petitesse de l'œuf rend impraticable tout moyen de recherche autre que la compression. Encore ce procédé pourrait-il donner quelquefois d'excellents résultats, si la rupture du chorion et l'expulsion de son contenu en étaient l'effet ordinaire. Mais l'œuf ne se rompt presque jamais, et alors seulement qu'il est entièrement distendu et désorganisé par l'endosmose. On est donc réduit à cette manœuvre grossière qui consiste à comprimer l'œuf pour diminuer son opacité en étendant le vitellus.

Nous avons vu, après la dissolution de la vésicule germinative, le centre du vitellus acquérir une opacité notable, résultat de la concentration des granules vitellins dans l'espace jadis occupé par la vésicule. Quand on éclaircit l'œuf par une légère pression, le jaune présente dans la plupart des cas une homogénéité parfaite, et l'on n'y peut distinguer aucun corps ayant l'apparence d'un noyau ou d'une cellule. Il semble n'exister dans le vitellus que le vitellus lui-même. D'autres fois la compression fait apparaître au centre du jaune un espace clair, peu étendu, mal limité, ne ressemblant en rien à la vésicule germinative. Dans cet espace clair j'ai distingué vaguement, mais positivement néanmoins; un corpuscule nucléiforme, plus gros que la tache germinative, peu réfringent. J'ai en vain essayé de mettre ce corps en plus grande évidence. En donnant de légers coups sur la lamelle de verre, j'ai vu très-bien ce corpuscule se déplacer, mais jamais je n'ai réussi à lui faire traverser la masse du vitellus et à l'isoler au dehors. D'autre part, une compression un peu forte le fait disparaître. On voit quelquefois dans ce cas un ou deux petits corps brillants, de forme peu régulière, sortir du jaune et venir se loger à sa surface, sous le chorion. Je présume que ces petits corps sont la provenance du noyau désorganisé.

Ainsi, peu de temps avant la segmentation, le centre du jaune est occupé par un corps transparent, dont la présence est difficile à constater. Ce corps est un noyau volumineux, d'assez faible densité, vu sa réfringence médiocre, paraissant quelquefois entouré d'une sorte d'atmosphère fluide, qui n'est vraisemblablement qu'une couche plus ténue, moins condensée de la substance même du noyau.

Une importante question se présente relativement à l'origine de ce noyau : procède-t-il directement de la tache de Wagner? est-il cette tache elle-même? ou bien cette tache disparaît-elle entièrement avec la vésicule germinative, et le noyau que l'on voit plus tard à la place de cette vésicule n'a-t-il avec elle aucun rapport de dérivation?

Cette dernière hypothèse, qui ferait du noyau un organe de formation nouvelle, trouve son principal argument dans ce fait négatif, qu'il est fréquemment impossible de mettre ce noyau en évidence. On ne voit alors dans le jaune aucun élément qui rappelle la tache germinative. Il semble dès lors naturel d'admettre que cette tache a disparu avec la vésicule germinative, et que le noyau qui succède à cette vésicule, et qu'on ne voit point, n'existe pas encore.

Mais l'impossibilité de découvrir au centre du vitellus un corps nucléiforme ne me semble point une raison suffisante pour nier son existence. Il est en effet constant d'une part que, chez l'Anguillule terrestre, le noyau de la vésicule germinative existe au moment de la dissolution de cette vésicule. Il est d'autre part incontestable que ce noyau ne se voit plus après cette dissolution. Mais au lieu d'en conclure qu'il a cessé d'exister, il est tout aussi naturel de penser que sa densité, voisine de celle du vitellus, ne permet plus de le distinguer au milieu des granules qui l'entourent. Une faible consistance peut d'ailleurs le rendre très-altérable, et partant difficile à mettre en évidence sans le détruire. De plus, les modifications qui se produisent dans la tache germinative, durant les derniers temps de la formation du vitellus, prêtent leur appui à cette manière de voir. On voit en effet cette tache devenir de moins en moins brillante, perdre

de son homogénéité et de sa consistance, en sorte que lorsque l'œuf est sur le point de descendre dans la matrice, au moment de la rupture de la vésicule, la tache est parvenue à un état de diffluence assez marquée (fig. 59). De là vient qu'on a tant de peine un instant après à constater sa présence. Mais outre que cette difficulté s'explique, l'origine du noyau, qui plus tard se voit à la place de la vésicule germinative disparue, est tout à fait mystérieuse si l'on ne considère point ce noyau comme la tache de Wagner elle-même, ou tout au moins comme sa provenance immédiate. Son indépendance d'avec cette tache se concilie d'ailleurs difficilement avec ce fait dont on ne saurait méconnaître la valeur, c'est que, dès que la présence d'un noyau devient sensible dans le vitellus, le volume de ce noyau est toujours évidemment plus considérable que celui de la tache germinative. Celle-ci, en effet, vers le temps où la vésicule germinative va disparaître, mesure $0^{mm},007$, et le noyau central du vitellus n'a jamais moins de $0^{mm},01$ de diamètre.

En essayant d'établir le rôle important que je crois être dévolu à la tache germinative, et par conséquent à la vésicule de Purkinje, que cette tache représente, je ne puis me dispenser de parler de la fonction tout autre récemment attribuée par Balbiani (1) à cette cellule. D'après des recherches faites sur des œufs de Vertébrés et d'Invertébrés dont le vitellus présente deux parties distinctes, l'une subissant la segmentation, l'autre n'y prenant aucune part, cet habile observateur conclut que chacune de ces parties se constitue isolément et pour son propre compte. Le vitellus germinatif, ou simplement le germe, débute dans le jeune ovule sous forme d'une petite cellule qui y prend spontanément naissance. Cette cellule, toujours distincte de la vésicule germinative, qui est beaucoup plus volumineuse, et avec laquelle elle n'a aucune relation, « tend à se substituer peu à peu » à la cellule ovulaire primitive. Cette cellule embryonnaire » primordiale produit des cellules-filles, qui renferment la ma-

(1) *Sur la constitution du germe dans l'œuf animal avant la fécondation* (*Compt. rend. de l'Académie des sciences*, 1864, p. 584 et 616).

» tière germinative, comme les cellules du vitellus contiennent » celle qui est destinée à la nutrition du nouvel être. » L'auteur ajoute qu'il a « constaté ce mode de formation du germe » chez un assez grand nombre d'espèces différentes, pour le » considérer dès ce moment comme un fait très-répandu, et » probablement même général dans toute l'animalité. » Il présume en outre que, le germe une fois constitué, la cellule embryonnaire primordiale, qui en a été le centre de formation, loin de disparaître, comme la vésicule germinative, lors de la fécondation, persiste au contraire dans l'œuf fécondé, pour continuer à jouer un rôle important dans les développements ultérieurs dont celui-ci doit devenir le siége. Quant à la vésicule de Purkinje, elle serait simplement un organe de circulation pré-embryonnaire, un véritable *cœur de germe*.

Mes recherches sur l'œuf de l'Anguillule étaient achevées, lorsque la connaissance de cette théorie si nouvelle est venue me jeter dans une perplexité bien légitime. La prudence et l'intérêt de la vérité m'engageaient à revenir sur mes observations, en y apportant le contrôle d'une interprétation contradictoire. Je dois dire que ce nouvel examen n'a fait que confirmer ma première opinion.

Il est essentiel de ne pas oublier que les observations de Balbiani ont été faites sur des œufs à double vitellus. Chez l'Anguillule terrestre, le vitellus germinatif existe seul, le vitellus nutritif manque absolument. Ce vitellus unique ne contient qu'une vésicule unique aussi. Que sera dès lors cette vésicule? La regarderons-nous comme la vésicule embryonnaire, centre de formation du germe? Nous serions dans ce cas d'accord avec Balbiani relativement à la persistance de cette vésicule, ou plutôt de son noyau, la tache de Wagner, ce qui est la même chose. Mais il nous faut alors reconnaître que cette vésicule, dont l'origine se confond chez l'Anguillule avec l'origine même de l'œuf, ne s'est aucunement substituée à une cellule préexistante dans l'ovule. L'individualité organique, qui s'est manifestée sous forme de noyau primitif dans le fond de l'ovaire, se maintient et persiste durant toute l'évolution de l'œuf, et n'est à aucune

époque remplacée par une individualité nouvelle et distincte. — Si, au contraire, nous rejetons cette homologie pour conserver, avec tous les auteurs, le nom de vésicule germinative à cette cellule, il nous sera absolument impossible d'admettre avec Balbiani que le germe, c'est-à-dire le vitellus tout entier de l'Anguillule, ait pu être engendré par une autre cellule, car cette cellule n'existe pas. Le germe ne serait donc point produit ici suivant la loi admise par ce physiologiste.

En faisant les remarques que l'on vient de lire, je ne prétends nullement porter la moindre atteinte à l'exactitude des faits observés par Balbiani, ni même à ses vues sur l'œuf à vitellus double. J'ai voulu seulement montrer les difficultés que présente l'application de sa théorie à l'œuf oloblastique, et mettre quelques points de doute en regard d'une généralisation précipitée, vers laquelle ce savant paraît incliner, et que les faits me semblent contredire.

Quelle que soit l'origine du corps nucléaire placé au centre du jaune, il joue dans la segmentation un rôle fort important. Voici quelles sont les phases de ce phénomène.

Le noyau central grossit rapidement, et un moment vient où sa présence est bien manifeste, grâce à cette augmentation de volume. On voit alors, en comprimant l'œuf modérément, un gros corps sphéroïde peu réfringent, d'un jaune clair uniforme, immédiatement entouré par les granules vitellins (fig. 61). Bientôt ce corps s'allonge dans le sens du grand axe de l'œuf, puis s'étrangle en son milieu (fig. 62). Il se dédouble enfin, et l'on a au centre du vitellus deux noyaux arrondis au lieu d'un. Ces noyaux s'écartent l'un de l'autre, se portant vers les deux pôles de l'œuf, et l'on ne tarde pas à voir le vitellus s'étrangler à son tour, comme l'avait fait le noyau primitif, en sorte que la masse vitelline se trouve définitivement partagée en deux moitiés sphéroïdes accolées l'une à l'autre. Au centre de chacun de ces globes se trouve l'un des noyaux provenant du noyau primitif dédoublé. L'œuf est ainsi segmenté en deux suivant un plan perpendiculaire à son grand axe.

Le noyau central du vitellus est donc morphologiquement le point de départ de la segmentation, puisque c'est en lui que la scission se manifeste en premier lieu, que le fractionnement du vitellus est postérieur au dédoublement du noyau. Nous en devons conclure que les mêmes rapports existent au point de vue dynamique, et que dans le noyau réside la force déterminante, le *primum movens* de la segmentation.

Je n'ai point su découvrir de *globule polaire* sur la ligne équatoriale de l'œuf. Je ne nie pourtant point son existence, car il peut échapper souvent, même dans des œufs plus volumineux que celui de l'Anguillule terrestre. Toutefois, dût son existence être admise dans cette espèce, on ne saurait lui attribuer un rôle actif dans la production du phénomène de la segmentation.

A mesure que les deux sphères vitellines s'isolent davantage, le noyau central grossit dans chacune d'elles, ses contours deviennent plus nettement accusés, il se transforme enfin en une véritable vésicule à noyau. La membrane de la vésicule, d'abord immédiatement appliquée au noyau, s'en écarte de plus en plus, et quand la délimitation des deux hémisphères est bien marquée, un grand espace clair au milieu de chacun d'eux indique la grosseur de cette vésicule (fig. 63).

Les deux vésicules se voient très-bien, soit dans l'œuf entier comprimé, soit après rupture de l'œuf. Malgré leur ténuité, elles deviennent apparentes dans ce dernier cas, grâce aux globules vitellins qui les entourent constamment, et font nettement distinguer leurs contours. Isolées dans l'eau, elles échapperaient certainement.

La situation de la vésicule est toujours un peu excentrique par rapport à l'hémisphère qui la contient, et un peu rapprochée du plan de segmentation.

La première segmentation a partagé le vitellus primitif, pour ainsi dire en deux vitellus nouveaux, contenant chacun, comme le premier : au centre, une vésicule avec un noyau (on pourrait dire une vésicule et une tache germinative), et autour de cette vésicule, une masse vitelline. Ce qui s'est passé dans la vésicule pri–

mitive et dans l'œuf va se reproduire dans chaque vésicule nouvelle et dans la masse vitelline qui l'entoure, avec une différence cependant. En effet, leur noyau se dédouble, puis la vésicule-mère se rompt et disparaît ; dans l'œuf entier, la dissolution de la vésicule germinative avait précédé au contraire d'une durée plus ou moins longue le dédoublement du noyau persistant, la tache de Wagner. Cette inversion dans l'ordre de succession des deux phénomènes ne saurait infirmer l'analogie qui vient d'être indiquée entre le vitellus entier et la sphère de segmentation ; on sait en effet l'inertie de la paroi cellulaire au point de vue de la génération des éléments, dont la force active réside uniquement dans le noyau. La paroi cellulaire n'est qu'un organe de nutrition de l'élément, elle est simplement le siége et l'agent des échanges qui s'opèrent entre le contenu de cet élément et le milieu où il vit. Sa présence est donc une circonstance peu importante au point de vue des phénomènes qui nous occupent. Une plus grande rapidité dans la succession des phénomènes génétiques suffit d'ailleurs à expliquer la résistance de la vésicule à la destruction, relativement plus prolongée dans la sphère de segmentation que dans l'œuf entier.

Autour de chaque noyau devenu libre se condense une moitié à peu près du vitellus qui entourait la cellule-mère, et ils se montrent bientôt revêtus l'un et l'autre d'une paroi vésiculaire. Le vitellus total se trouve de la sorte décomposé, par un nouveau plan de segmentation perpendiculaire au premier, en quatre sphères dont chacune présente la constitution de l'œuf complet.

Dès que ce nouveau fractionnement s'est accompli, la forme ellipsoïdale de l'œuf oblige les quatre globes de segmentation à prendre une disposition plus en harmonie avec cette forme : deux d'entre eux correspondent aux extrémités du grand axe de l'œuf, les deux autres aux extrémités d'un petit axe. Il en résulte que les surfaces de contact des quatre segments sont obliques à ces axes, comme l'indique la figure 64.

Les mêmes phénomènes se répètent dans chacune de ces vésicules et dans le vitellus qui les entoure, ainsi que dans les sphères de plus en plus petites qui en résultent, et donnent bientôt à la

surface du vitellus un aspect mûriforme (fig. 68), jusqu'au moment où la petitesse de ces corps et leur consistance plus faible, rendent leurs contours insaisissables (fig. 69).

Je n'ai pu suivre jusqu'à son terme le phénomène de la segmentation. J'ai trouvé dans l'instabilité des éléments, dans leur confusion, plus encore que dans leur petitesse, un obstacle insurmontable. C'est vers le temps où les sphérules ont un diamètre de $0^{mm},003$ environ que leurs contours cessent d'être distincts et que les vésicules centrales commencent à n'être plus visibles. Il est probable que cette disparition des éléments ne finit point par être complète et absolue. Toujours est-il qu'à la fin de la segmentation le vitellus a repris, en apparence au moins, l'homogénéité qu'il avait avant son début. Il ne contient plus qu'une masse confusément granuleuse, mais d'un aspect tout autre cependant que celui du jaune non segmenté, et d'une forme extérieure généralement moins régulière (fig. 70).

Les sphères de segmentation, aux diverses périodes du fractionnement, présentent de très-grandes différences dans le degré de cohésion de la masse qui les constitue. Bien plus cette cohésion est loin d'être la même dans des sphères d'égal volume. Tantôt on les voit très-facilement se désagréger par l'imbibition et la compression, tantôt au contraire l'eau agit beaucoup moins énergiquement sur elles. Elles possèdent en outre une certaine adhérence mutuelle, et on les voit parfois s'échapper d'un œuf qui vient d'éclater, et s'étirer en passant comme à la filière à travers la fente de la coque, sans pour cela s'isoler les unes des autres, et reprendre plus ou moins au dehors la disposition relative qu'elles avaient dans l'œuf (fig. 67 *bis*, *b*). L'eau finit toujours cependant par les imbiber et les réduire en une masse confuse. Ces variations dans le degré de résistance des sphères paraissent en rapport avec l'état de la vésicule centrale. J'ai cru remarquer que dans les sphères contenant de très-grosses vésicules, à noyau dédoublé, la masse vitelline n'avait qu'une faible consistance, se dissociait très-aisément.

En aucun temps de la segmentation, je n'ai reconnu de mem-

brane propre autour des sphères. Un accident de préparation pourrait quelquefois induire en erreur et faire supposer l'existence de cette membrane. L'œuf observé dans l'eau se distend toujours plus ou moins par l'effet du liquide absorbé. La dilution pure et simple du vitellus en est le résultat le plus ordinaire ; mais quelquefois, dans un œuf segmenté en quatre ou en huit, les sphères s'isolent les unes des autres, et l'on voit alors apparaître, dans l'eau interposée, comme des cloisons séparant ces sphères (fig. 66). On pourrait croire que ces cloisons sont les membranes enveloppantes des sphères, distendues, séparées de leur contenu, et adossées l'une à l'autre. Ces fausses cloisons sont constituées par une matière semi-fluide, glutineuse, disposée en traînées sur la face interne de la coque, au niveau des plans d'intersection des sphères. Cette substance remplit dans l'œuf l'intervalle laissé libre par ces sphères, et reproduit par conséquent sur la coque les divisions du vitellus. Mais au bout d'un certain temps l'eau dissout cette substance, et l'illusion n'est plus possible.

Durant tout le cours de la segmentation, la masse vitelline ne paraît subir aucune modification bien essentielle. Peut-être distingue-t-on une diminution de volume dans les granulations les plus grosses, d'où résulte une plus grande homogénéité dans l'aspect général. Mais ce que l'on constate d'une manière bien plus évidente, c'est l'amoindrissement de la masse vitelline elle-même, fait important sur lequel nous allons bientôt revenir.

Nous avons déjà vu que, vers la fin du fractionnement, les vésicules centrales des sphères cessent d'être distinctes, comme ces sphères elles-mêmes. Mais dans les périodes antérieures de la segmentation, les vésicules sont la plupart du temps d'une évidence parfaite, grâce à la limpidité de leur contenu, et surtout à leur volume, qui est toujours une portion considérable de celui de la sphère. Dans certains cas cependant la sphère vitelline ne paraît rien contenir dans son intérieur ; alors parfois la compression, aidée de l'endosmose, y fait apparaître une vésicule encore peu volumineuse, peu écartée de son noyau, ou même un simple noyau non encore pourvu d'une membrane propre.

Mais d'autres fois il est absolument impossible de rien découvrir hormis des granules vitellins. Nous nous garderons d'en conclure, comme le font les embryogénistes qui pensent que la formation de la vésicule est postérieure à celle de la sphère, que vésicule et noyau n'existent pas encore. Très-certainement le noyau existe, mais son faible volume, et surtout son peu de densité et de réfringence le font échapper à la vue. Nous voyons ici se reproduire absolument la même difficulté que celle que nous avons rencontrée, au début de la segmentation, dans la recherche de la tache de Wagner.

L'existence des vésicules dans les globes de segmentation est un fait accepté aujourd'hui par tous les embryogénistes. Mais il ne me semble pas que les observateurs qui ont bien constaté la présence des vésicules se soient suffisamment préoccupés de leur noyau. Il est vrai que ce noyau n'est pas toujours facile à distinguer, et souvent il échappe alors que l'on voit parfaitement la vésicule qui le contient; j'ai pu m'en convaincre même chez l'Anguillule, où il est toutefois très-apparent d'ordinaire. Lereboullet ne figure nulle part de noyau dans son dernier travail sur les *cellules embryonnaires* (1). Mais je note un fait signalé comme exceptionnel par le savant embryogéniste ; il a été fourni par un œuf de Saumon, dont le germe était « entièrement composé » d'une matière granuleuse homogène, au milieu de laquelle » se voyaient des cellules vides, transparentes, *avec ou sans* » *noyau* (2). » Il est probable qu'une altération particulière de l'œuf, en dégageant les vésicules du vitellus qui les entoure et masque plus ou moins leur contenu dans l'état ordinaire, aura, dans ce cas, rendu plus évident le noyau de quelques-unes de ces vésicules. Le même auteur avait déjà signalé dans le Brochet (3) une ou plusieurs vésicules au centre des globes, contenant un ou plusieurs noyaux. Ce que nous devons regarder

(1) *Nouvelles recherches sur les premières cellules embryonnaires* (*Ann. des sc. nat.*, 5[e] série, t. II, pl. 1).

(2) *Ibid.*, p. 25.

(3) *Recherches d'embryologie comparée sur le Brochet, la Perche et l'Écrevisse* (*Ann. des sc. nat.*, 4[e] série, t. XVII, p. 38).

comme exceptionnel dans les faits que je viens de citer, ce n'est pas l'existence du noyau dans la vésicule, mais seulement l'évidence plus grande de ce noyau. Il est infiniment probable que sa présence est constante dans toutes les vésicules. On sait que la disparition du noyau dans un élément cellulaire est en général le signe qu'il est destitué de la faculté de se reproduire.

Disons toutefois que si l'on a peine à concevoir des vésicules sans noyau, cela ne veut point dire qu'il ne puisse exister au centre des globes des noyaux sans vésicules. Il est possible que dans certaines espèces il arrive normalement que le noyau central se segmente sans jamais atteindre dans son développement l'état vésiculaire. C'est d'ailleurs ce qui semble se produire dans la segmentation de l'œuf mâle chez l'Anguillule terrestre. Mais j'avoue qu'il est souvent fort difficile de décider si tel corps arrondi, à contours nettement limités, qui se voit au centre d'une sphère, est un simple noyau, ou une vésicule proprement dite. Où tel observateur ne voit qu'un noyau, tel autre voit une véritable cellule ; de Quatrefages (1) ne reconnaît même dans ces espaces clairs au centre des globes ni vésicules, ni noyaux ; ce ne sont pour lui que des « accumulations de la gangue trans- » parente elle-même. »

De ces difficultés résultent encore les divergences d'opinion à propos de la préexistence de la vésicule à la formation de la sphère, ou de celle-ci à la formation de la vésicule. Ch. Vogt (2), entre autres, pense que la production de la vésicule suit le fractionnement. Lereboullet (3), au contraire, s'élève avec force contre cette manière de voir. Chez l'Anguillule terrestre, il est certain que, en tant que noyau, la vésicule préexiste à la sphère qui la contient ; mais en tant que vésicule proprement dite, elle est postérieure à la constitution de la sphère. Celle-ci existe depuis quelque temps déjà, quand le noyau se revêt d'une membrane propre.

(1) *Embryogénie des Annélides* (*Ann. des sc. nat.*, 3[e] série, t. X, p. 185).

(2) *Recherches sur l'embryogénie des Mollusques gastéropodes* (*Ann. des sc. nat.*, 3[e] série, t. VI, p. 25).

(3) *Recherches d'embryologie comparée sur la Truite, le Lézard et le Limnée* (*Ann. des sc. nat.*, 4[e] série, t. XIX, p. 50).

Étudions maintenant de plus près la manière dont s'opère la multiplication des cellules aux centres des globes. Il n'est peut-être pas de classe d'animaux où cette étude soit plus facile que chez les Nématoïdes. On voit parfaitement, chez l'Anguillule, le dédoublement du noyau dans l'intérieur même de la vésicule ; j'ai très-souvent et très-distinctement vu dans une vésicule deux noyaux déjà isolés (fig. 67 *bis a*). Mais jamais je n'ai vu la vésicule même se scinder en deux autres par un étranglement médian. Ce mode de formation cellulaire est tout à fait insolite, et devrait être établi sur des observations bien positives. Je présume que l'on aura attribué à la vésicule ce qui n'appartient qu'au noyau, faute de n'avoir pas soupçonné son existence constante dans la vésicule, ou pour avoir confondu l'un avec l'autre.

L'étranglement du noyau lui-même ne saurait être envisagé comme une scission pure et simple. Quand le noyau a atteint le terme de son développement dans la vésicule qui l'enveloppe, à la place du centre d'attraction primitif et unique qu'il contenait, deux centres distincts d'attraction se manifestent, entre lesquels se partage toute la substance du noyau. Ainsi s'opère le dédoublement. Quand il est accompli, la vésicule touche au terme de sa vie, elle crève bientôt et se dissout. Jusque-là toute la masse vitelline sphéroïde n'a montré encore aucune trace de fractionnement ; mais un indice certain de son approche, c'est une diminution plus ou moins sensible de la cohésion de sa substance. La force centrale qui maintenait les globules n'existant plus, l'équilibre du système est détruit. De là la désagrégation des granules vitellins plus facile dans les sphères dont la vésicule centrale contient un noyau déjà dédoublé, ou dont la vésicule vient à peine de se rompre. Ainsi s'explique la fusion observée par Lereboullet dans les sphères de segmentation peu de temps avant leur dédoublement (1).

Mais à peine les noyaux sont-ils devenus libres par la rupture de la vésicule, que leur activité s'exerçant sur les globules vitellins les réunit en un nouveau système d'équilibre qui n'est que

(1) *Embryogénie du Limnée.*

le redoublement de l'ancien. Bientôt après une paroi vésiculaire devient distincte autour de chacun des noyaux.

Quelques auteurs ont méconnu le rôle essentiellement actif de la vésicule centrale, ou pour mieux dire de son noyau, dans le fractionnement. Kölliker est, je crois, le premier qui ait bien établi cette action de la vésicule dans la production de ce phénomène, et donné le nom d'*attraction* à la force qui groupe et maintient autour de la vésicule les granulations vitellines (1). Lereboullet reconnaît aussi la force centripète qui préside à la formation des sphères. C'est en effet l'hypothèse la plus heureuse que l'on puisse imaginer pour se rendre compte et de la segmentation elle-même et de divers accidents qu'elle présente. Nous venons de le voir pour la désagrégation plus ou moins facile, ou la fusion qui s'opère parfois dans les sphères vitellines. — Les différences d'intensité de la force attractive des noyaux expliquent encore la forme sphéroïdale plus ou moins parfaite des premières sphères de segmentation. Est-elle assez faible, les sphères s'appliqueront à leurs voisines suivant une surface plane plus ou moins large; si au contraire une force centrale assez puissante maintient les granules, les sphères ne se toucheront que par une surface peu étendue. L'un ou l'autre cas s'observe suivant les espèces. — Une force attractive inégale dans deux vésicules-sœurs amène une différence dans la masse des globules vitellins condensés dans le même temps autour de chacune d'elles; de là l'inégalité des deux sphères, si fréquente dans la segmentation en deux, notamment chez les Mollusques. — L'excentricité des vésicules dans les deux premiers globes de segmentation, leur rapprochement du plan équatorial qui divise le vitellus, est une conséquence physique naturelle, nécessaire de l'action attractive qui s'exerce dans les deux globes et y maintient la cohésion des granules vitellins. En effet, ces granules, sollicités en sens inverse, dans l'intervalle des deux noyaux, sont attirés par l'un ou l'autre de ces noyaux avec une énergie seulement égale à la résultante de leurs actions combinées, en sorte

(1) *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere*, p. 108.

qu'à une certaine distance, les sphères d'activité des deux vésicules centrales se limitent réciproquement, tandis qu'à l'opposé l'action de chaque noyau s'exerce en totalité. Il s'ensuit que dans chaque globe il se polarise moins de granules du côté de la sphère voisine que du côté opposé. Mais si l'action centripète devient assez intense dans l'une et l'autre sphère, la cohésion des granules augmente dans chacune, il cesse d'exister une ligne neutre, et les deux sphères s'isolent et s'arrondissent complétement.

Si maintenant on se demande quel est le rôle du vitellus dans la segmentation, on voit, d'après tout ce qui précède, qu'il est purement passif : les granules vitellins ne font que subir les effets du dédoublement des noyaux et de l'action attractive qu'ils exercent.

Complétement inerte au point de vue dynamique, le vitellus n'en jouit pas moins, dans le fractionnement, d'une importance considérable qu'il nous reste à préciser. Sans doute, étant donné une vésicule centrale provenant d'une époque quelconque de la segmentation, son volume est moindre que celui de la vésicule dont elle procède, et plus grand que celui de chacune des deux vésicules qu'elle produit, en sorte que le volume de ces éléments décroît progressivement, en même temps que le volume des sphères. Mais si l'on évalue par des mesures directes précises, soit même à l'estimation, le volume d'une vésicule et la somme des volumes des deux vésicules qui lui succèdent, on voit que cette somme est supérieure au volume de la vésicule-mère. Par suite, la somme des volumes de toutes les vésicules d'une même génération est plus grande que la même somme dans la génération immédiatement antérieure. Ainsi non-seulement les vésicules se multiplient, mais encore la masse vésiculaire totale va constamment en augmentant. Cette comparaison est surtout facile à faire dans les premiers temps de la segmentation. Or, on ne constate point que l'œuf grossisse d'une manière sensible pendant toute la durée de la segmentation ; il s'arrondit, il est vrai, et perd beaucoup de la forme allongée que lui avait imprimée la

pression du tube ovigère, mais son volume reste le même. On observe, d'autre part, que la masse vitelline diminue graduellement autour des vésicules à mesure qu'elles se multiplient, en sorte que dans les sphères très-petites il n'existe plus qu'une zone assez mince de granules. On est donc forcé d'admettre que c'est à l'aide et aux dépens du jaune que s'opère la multiplication des cellules. Selon toute probabilité, l'entière absorption des granules vitellins marque le terme de la formation des cellules, et de la segmentation par conséquent.

Ainsi le vitellus, dont la substance avait été puisée au dehors, lors de sa formation, par la force osmogénique de la membrane propre de l'ovule, est redissous dans l'œuf en segmentation, et ses éléments se transforment en cellules.

La multiplication des cellules provenant par voie de filiation directe de la vésicule germinative est donc le fait essentiel de la segmentation; le fractionnement du vitellus est purement accessoire. Une preuve en est dans les phénomènes remarquables signalés pour la première fois par Kölliker (1) dans le développement de l'*Ascaris dentata* et quelques autres Nématoïdes, et constatés encore par van Beneden dans les Cestoïdes et les Trématodes. Le vitellus, dans ces espèces, ne se fractionne point, mais les cellules se multiplient par division, et à mesure le vitellus diminue ; en sorte que l'œuf se trouve en définitive ne contenir que des cellules, qui se sont formées aux dépens de la substance du jaune. Mais remarquons qu'il est un très-grand nombre de Nématoïdes, d'*Ascaris* notamment, dont le développement suit la loi ordinaire, et dont les œufs subissent le fractionnement normal. Ainsi, dans un même genre, tantôt le vitellus se segmente, tantôt il ne se segmente point, suivant les espèces. Cela seul nous indique qu'il n'y a pas, en réalité, de distinction bien essentielle entre les deux modes de développement. Le phénomène de la multiplication des cellules est fondamentalement le même, et il s'opère, dans les deux cas, aux dépens de la substance

(1) *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere*, *Müller's Archiv*, 1843, p. 68.

du jaune. La seule différence est dans ce fait que tantôt les globules vitellins suivent le dédoublement des noyaux, en se polarisant autour d'eux, tantôt au contraire en demeurent indépendants, ce qui s'explique aisément par une force attractive beaucoup moindre de ces éléments.

Pour nous résumer, qu'est-ce donc en définitive que la segmentation ? Une multiplication d'éléments cellulaires (noyaux ou vésicules), dérivant suivant la loi d'une progression géométrique, d'un noyau primitif, le noyau de la vésicule germinative, la tache de Wagner, c'est-à-dire encore le nucléole de la cellule ovulaire.

Nous n'abandonnerons point l'étude de l'œuf et le phénomène de la segmentation sans nous arrêter quelques instants à une question dès longtemps controversée entre les embryogénistes, et toute d'actualité encore aujourd'hui (1), celle de savoir s'il existe ou non une membrane propre autour du vitellus et des sphères de segmentation. Ce débat est d'une importance assez considérable au point de vue de la théorie générale de la formation des cellules, et à ce titre il est bien digne de toute l'attention que lui ont prêtée de savants naturalistes.

La discussion est renfermée tout entière dans l'examen des deux points suivants :

1° Le vitellus et les sphères de segmentation ont-ils ou non une membrane propre?

2° Les sphères de segmentation sont-elles ou non des cellules?

Pour la plupart des auteurs qui les ont abordées, ces deux questions rentrent l'une dans l'autre ; elles n'en font qu'une. L'existence ou l'absence d'une membrane propre autour du vitellus et des sphères de segmentation, là serait pour eux tout le débat. Une solution affirmative ou négative à la première question entraînerait une solution dans le même sens pour la seconde.

(1) Voy. Lereboullet, *Nouvelles recherches sur la formation des premières cellules embryonnaires* (*Ann. des sc. nat.*, 5e série, t. II, 1864).

Pour moi, ces deux questions, loin de se ramener l'une à l'autre, me paraissent au contraire profondément distinctes. Aussi répondrai-je négativement à la première, sans croire qu'il s'ensuive une réponse négative aussi pour la seconde.

1° Et d'abord existe-t-il une membrane propre autour du vitellus ? Non. Il n'y en a point dans les œufs du *Rhabditis terricola ;* l'idée n'en saurait venir à l'aspect de la surface vitelline. Et en cela mes observations n'ajoutent pas grand'chose à celles des Bischoff, Vogt, de Quatrefages, Lereboullet, etc. C'est un fait aujourd'hui bien établi que la non-existence d'une membrane propre autour du vitellus. C'est faute de n'avoir point suivi toutes les phases de l'ovulation, pour n'avoir pas été témoin des transformations successives de la membrane propre de l'ovule, que l'on a été conduit, en vue d'étayer la théorie qui fait de l'œuf une cellule, à en chercher la paroi propre sur le vitellus lui-même, c'est-à-dire là où elle n'était point, où elle ne pouvait être. Le vitellus, simple contenu de cellule, comme le fait même de sa formation le démontre, ne saurait être revêtu d'une paroi vésiculaire vraie. Alors même qu'il posséderait une membrane d'enveloppe, elle ne pourrait être considérée comme la véritable cellule, attendu qu'il en existe une autre, qui est l'enveloppe même de l'œuf ; et il y aurait lieu de reconnaître entre celle-ci et la membrane propre du vitellus une distinction tout aussi légitime, et de même ordre à peu près, que celle qui est établie par les botanistes entre la vraie et la fausse cloison dans les carpelles.

Comme le vitellus, les sphères de segmentation sont dépourvues de paroi propre chez l'Anguillule terrestre. Cette absence de membrane enveloppante semble être un fait dont la généralité n'a plus besoin d'être démontrée depuis les consciencieuses recherches de Lereboullet (1), qui a fait bien voir que, dans la plupart des cas, cette absence est manifeste. Si parfois des contours plus arrêtés, une condensation plus prononcée de la couche périphérique des globes a pu prêter à l'illusion, on ne peut

(1) *Nouvelles recherches sur les cellules embryonnaires.*

l'attribuer qu'à une préoccupation théorique. C'est probablement ainsi que l'on doit s'expliquer la persistance de certains auteurs à admettre la présence d'une membrane dont ils jugent l'existence indispensable, pour être autorisés à regarder les sphères de segmentation comme des cellules, et conclure de là que le fractionnement du vitellus a pour terme et pour but la formation des cellules dont se compose le corps de l'embryon.

C'est précisément la seconde question qui nous reste à examiner.

2° Les sphères de segmentation sont-elles des cellules?

Nous avons vu que l'œuf avant la segmentation n'est autre chose qu'une cellule considérablement accrue, dont le chorion est la paroi propre, la vésicule germinative le noyau, et le vitellus le contenu. Faisons abstraction de la paroi, désormais étrangère à tous les phénomènes génétiques dont l'intérieur de l'œuf va devenir le théâtre. Au début du fractionnement, la vésicule germinative disparaît, remplacée par deux vésicules nouvelles, qui se sont produites autour de son noyau dédoublé. Chacune de ces vésicules s'entoure d'une moitié du vitellus, et devient ainsi de tout point comparable à la vésicule germinative elle-même, entourée du vitellus entier. Il en est de même des sphères suivantes; chacune est en petit, non point l'œuf primitif, mais cet œuf moins la membrane vitelline. On pressent déjà ce que devient la question de la considération des sphères de fractionnement comme des cellules. Ces globes, pas plus que le vitellus, ne sont à proprement parler des cellules. Mais chacun d'eux se compose d'une cellule, plus la matière vitelline enveloppante, absolument comme le contenu de l'œuf non segmenté.

La vraie cellule dans le globe de segmentation, c'est donc la cellule centrale, la *vésicule germinative* de ce globe. C'est elle qui donne naissance aux cellules nouvelles; la masse vitelline est la substance aux dépens de laquelle leurs générations successives se nourrissent et se développent.

Dans la discussion qui précède, nous ne nous sommes point préoccupés d'une difficulté dont l'influence sur les théories em-

bryologiques a été des plus considérables. S'il est vrai que, dans les premiers temps de la segmentation, les globes vitellins soient dépourvus de membrane propre, il n'en est point toujours de même dans les dernières périodes du fractionnement, et les sphères qui se produisent en dernier lieu présentent une membrane propre évidente. Cette membrane a été observée dans un très-grand nombre d'espèces, notamment par C. Vogt et Lereboullet.

Vogt (1) voit dans cette formation d'une membrane propre à distance du noyau, par voie de condensation de la couche la plus externe de la substance des sphères, un fait inconciliable avec la théorie cellulaire de Schleiden et Schwann. En conséquence, le savant embryogéniste s'élève contre la génération endogène, et produit à ce propos cet argument que, si cette théorie était acceptée, il faudrait se figurer les cellules embryonnaires de l'Actéon comme remplies de jeunes générations de cellules en voie de développement. Or C. Vogt dit n'avoir jamais vu de cellules emboîtées. Il n'en existe point en effet ; mais si l'on n'a jamais montré de cellules emboîtées, du moins voit-on très-bien des noyaux dédoublés dans des cellules-mères, ce qui, au point de vue histologique, est tout à fait la même chose. Il est assez remarquable que ce terme de génération endogène entraîne avec lui, chez la plupart des auteurs, imbus de l'opinion que la cellule proprement dite est l'élément organique fondamental, l'idée d'une cellule déjà constituée, contenue dans une autre cellule. Et le fait ne vérifiant point cette conception théorique, le rejet de la génération endogène en est la conséquence.

Lereboullet (2), après avoir établi l'existence d'une membrane enveloppante dans les derniers produits de la segmentation, se borne à tirer de ce fait la conclusion que ces sphérules seules sont des cellules, tandis que les sphères qui les précèdent ne le sont point. En sorte que les *cellules embryonnaires*, bien que décrivant par voie de filiation directe des premières sphères

(1) *Recherches sur l'embryogénie des Mollusques gastéropodes* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. VI, 1846, p. 34).

(2) *Nouvelles recherches sur les cellules embryonnaires.*

de segmentation, sont regardées par l'auteur comme des éléments de nouvelle génération.

Kölliker, dans un mémoire déjà cité plusieurs fois (1), travail vraiment remarquable par l'esprit de généralisation qui y domine, discute longuement l'ensemble des faits embryogéniques produits par divers observateurs, ou constatés par lui chez quelques Helminthes. De cet examen critique, l'auteur déduit la réfutation de l'opinion qui fait des sphères de segmentation des cellules, et il se fonde principalement sur ces deux arguments, qu'il n'existe point autour d'elles de membrane enveloppante, et de plus qu'elles contiennent dans leur intérieur de véritables cellules à noyau. Quant à la question de savoir si les sphères deviennent ou non des cellules dans les derniers temps de la segmentation, Kölliker en doute.

Quelques années plus tard, l'existence d'une membrane propre autour des dernières sphères de segmentation lui paraissant établie, et les regardant dès lors comme de véritables cellules, Kölliker change d'opinion concernant les vésicules centrales des sphères, qui ne sont plus pour lui que des noyaux vésiculeux (2).

Toutes ces oscillations des théories scientifiques sont la conséquence d'une idée erronée de la nature vraie de l'élément organique fondamental. A l'époque où fut émise la théorie cellulaire, la cellule, c'est-à-dire l'élément vésiculiforme, était regardée comme l'élément histologique par excellence, comme le type d'où tous les autres dérivent, et auquel la pensée les ramène. Cette forme anatomique est en effet dominante et presque exclusive dans le règne végétal ; cette circonstance exerça probablement une influence exagérée sur l'esprit spéculatif des premiers histologistes, préoccupés de ramener à une même loi générale la genèse des éléments dans les deux règnes organiques. Aussi plusieurs naturalistes se sont-ils hâtés de voir dans l'œuf une cellule primaire, bien que variant d'ailleurs d'opinion sur l'in-

(1) *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere.*

(2) *Note sur le développement des tissus chez les Batraciens,* présentée à l'Académie des sciences le 13 juillet 1846.

terprétation de ses diverses parties. Les sphères de segmentation ont été prises aussi pour des cellules, et plusieurs observateurs (Bergmann, Reichert.....) se sont efforcés de leur découvrir une membrane propre. Cette membrane était jugée nécessaire, afin d'arriver légitimement à cette conclusion, que l'embryon est un composé de cellules dérivées par génération directe d'une cellule primaire unique, l'ovule. Et jusqu'à ces derniers temps, cet important problème est demeuré renfermé tout entier dans ce champ restreint : la sphère de segmentation est-elle une cellule? question réduite elle-même à ce point précis : existe-t-il ou non une membrane autour de cette sphère? On sait ce qu'il en est résulté d'hésitations dans les esprits, d'opinions contradictoires.

Tant de débats eussent été évités, si, dès le début, on eût pu reconnaître que l'élément anatomique par excellence n'est pas la cellule précisément, mais le noyau. Tous les faits histologiques nous montrent le noyau comme l'organe essentiel de l'élément anatomique, souvent réduit à lui dans sa forme la plus simple. En lui réside l'individualité de cet élément, individualité que lui seul peut transmettre par voie de génération. La paroi cellulaire n'a qu'une importance secondaire ; loin de constituer l'élément organique, elle n'est qu'un organe surajouté, et tout à fait inerte au point de vue génétique.

Dès lors, que le centre des sphères vitellines soit occupé par un noyau ou par une vésicule, c'est au fond la même chose, c'est toujours un élément anatomique. Et la sphère de segmentation, sans être un élément anatomique à proprement parler, représente positivement un élément, un individu organique, par le noyau ou la vésicule qu'elle renferme. Que, dans plusieurs espèces animales ou dans toutes même, ce qu'on ne saurait affirmer encore, les sphères de segmentation finissent par se revêtir d'une membrane particulière, l'individualité de l'élément inclus, noyau ou cellule, n'en persiste pas moins tout entière, malgré la complication du système. Et, à moins d'abuser singulièrement des termes, il n'est point nécessaire de refuser le nom de cellule à un organe évidemment vésiculaire, sous prétexte qu'une seconde paroi vient s'ajouter à l'extérieur. Tout ce que

l'on aurait le droit de conclure de ce fait, c'est qu'une enveloppe vésiculaire peut se former autour d'un élément suivant deux procédés distincts, soit immédiatement par une scission de la substance périphérique du noyau, soit à distance par condensation de la couche la plus extérieure de la matière agglomérée autour de l'élément. Encore resterait-il à décider si ces deux formations organiques peuvent être regardées comme propres au même titre à l'élément qu'elles revêtent, dans le cas surtout où celui-ci serait déjà vésiculaire (sphères de segmentation), et si leur genèse profondément distincte n'indique point une différence fondamentale essentielle.

Nous arrivons donc légitimement, je crois, aux conclusions suivantes :

L'individualité, qui s'est manifestée par la naissance d'un noyau primitif au fond de l'ovaire, se perpétue par une suite de générations d'éléments anatomiques jusqu'à l'embryon lui-même.

Tel était au fond le but que l'on se proposait en essayant une application plus ou moins réussie de la théorie cellulaire à l'embryogénie. Je crois avoir montré que, modifiée dans le sens des données histologiques actuelles, cette théorie s'y adapte sans effort.

ŒUF MALE ET SPERMATOZOÏDES.

Le contenu du tube génital mâle présente, dans la première partie de son étendue, une analogie remarquable avec celui du tube ovarien. Cette analogie, générale chez les Nématoïdes, a beaucoup frappé les premiers observateurs ; elle est telle, en effet, qu'en l'absence de signes sexuels extérieurs, il serait presque impossible en certains cas de décider si l'on a sous les yeux un testicule ou un ovaire encore jeune, dont les ovules sont dépourvus de granulations vitellines.

La similitude des deux appareils sexuels se poursuit donc dans leurs produits et l'évolution qu'ils subissent. Aussi verrons-nous cette homologie des faits se traduire dans l'histoire de la science

par un parallélisme parfait des théories auxquelles ils ont donné naissance. Il faut s'attendre à retrouver ici les mêmes difficultés, les mêmes débats, que nous avons rencontrés dans l'étude de l'œuf femelle.

L'appareil génital mâle du *Rhabditis terricola*, observé par transparence sur le vivant, se montre, dans une partie de son étendue, sous cet aspect que nous avons signalé dans l'organe femelle, c'est-à-dire que l'on y voit ces grandes vésicules comprimées, à grand noyau ovoïde. Cette similitude semble aller jusqu'à l'identité, lorsqu'on vient à isoler le testicule par l'écrasement : on voit s'en échapper ces grosses vésicules qui s'endosmosent rapidement, se distendent et se rompent absolument comme dans l'ovaire. Il est cependant une particularité que je n'ai jamais observée dans le testicule, et qui est ordinaire dans le tube ovarien, c'est cette disposition si singulière de ces vésicules en double série moniliforme. Il faut l'attribuer au diamètre un peu plus grand du testicule, qui permet à plus de deux vésicules de cheminer de front dans son intérieur.

A l'origine de l'élément spermatique, comme au début de l'ovule femelle, nous trouvons déjà plusieurs opinions en présence au sujet de la forme sous laquelle cet élément apparaît d'abord. Reichert (1) et Meissner (2) trouvent dans le fond du testicule de véritables cellules déjà constituées, avec un nucléus et un nucléole. Ces éléments sont pour Meissner des cellules-germes. D'après Reichert, ces cellules primordiales en engendrent d'autres, qui sont elles-mêmes les germes des spermatozoïdes. Nelson (3) voit dans le fond du testicule, comme dans le fond de l'ovaire, des granules qui se détachent de la paroi, puis se gonflent, se distendent, et se transforment ainsi en vésicules. Mais la plupart des observateurs, parmi lesquels je signalerai princi-

(1) *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Samenkörperchen bei den Nematoden* (*Müller's Archiv*, 1847).

(2) *Beiträge zur Anatomie und Physiologie von* Mermis albicans (*Zeitschr. für wiss. Zool.*, Band V, 1853). — *Beiträge über das Eindringen der Samenelemente in den Dotter* (*Zeitschr. für wiss. Zool.*, Band VI, 1854).

(3) *The Reproduction of the* Ascaris mystax (*Phil. Trans.*, 1852).

palement Siebold (1), Bischoff (2) et Claparède (3), décrivent la partie aveugle du tube testiculaire comme remplie de vésicules munies d'un noyau. Ces diverses opinions sont, on le voit, la reproduction fidèle de celles déjà émises par les mêmes auteurs sur l'origine première de l'ovule femelle.

Chez l'Anguillule terrestre, le fond du cul-de-sac testiculaire, comme celui du tube ovarien, est toujours rempli d'une plus ou moins grande quantité de noyaux brillants, arrondis ou faiblement ovoïdes, plongés dans une sorte de gangue vaguement granuleuse, peu abondante, au milieu et aux dépens de laquelle ils se sont formés. Ici, comme dans l'ovaire, les noyaux n'ont jamais d'adhérence organique avec la paroi du tube, et ils n'en sont point une provenance directe. Comme dans l'ovaire aussi, la substance interposée perd peu à peu de sa consistance, et diminue graduellement à mesure que les noyaux s'éloignent du fond du cul-de-sac ; elle disparaît enfin complétement.

De ces noyaux, les plus profondément situés, qui sont les plus petits et aussi les plus brillants (fig. 80), ont un diamètre qui varie de 2 à 3 millièmes de millimètres, dès que l'on peut distinguer nettement leurs contours, c'est-à-dire qu'ils sont environ d'un tiers plus petits que les noyaux formateurs des ovules femelles. C'est la seule différence sensible qui existe entre les uns et les autres.

Avant d'aller plus loin, et afin d'éviter tout malentendu, il importe de bien préciser ce que c'est que les noyaux dont nous venons de parler. En effet, Claparède, qui décrit et figure les éléments occupant la partie aveugle du testicule comme des vésicules munies d'un petit nucléus, donne néanmoins à ces vésicules le nom de *nucléus,* et celui de *nucléole* au corpuscule qu'elles contiennent. Le même auteur avait déjà appelé *nucléus* les vésicules du fond de l'ovaire, mais sans appuyer toutefois sur cette dénomination, comme il le fait à propos des vésicules

(1) *Anatomie comparée*, t. I, p. 154, note 8 (traduction de Spring et Lacordaire).

(2) *Ueber Ei- und Samenbildung und Befruchtung bei* Ascaris mystax (*Zeitschr. für wiss. Zool.*, 1855).

(3) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les Vers Nématodes*, 1859.

du testicule de l'*Ascaris suilla*, par exemple (1). Cette interprétation résulte des idées généralement admises sur le développement ultérieur de l'élément ovulaire, soit mâle, soit femelle. Nous reviendrons dans quelques instants à cette théorie de tout point semblable à celle qui a trait à la formation du vitellus et de la membrane vitelline, et dont nous nous sommes déjà longuement occupés. Pour le moment, je me borne à inviter le lecteur à s'en tenir aux descriptions plus qu'aux termes, dont l'identité pourrait induire en erreur. Car les éléments primaires que l'on découvre au fond du testicule et de l'ovaire de l'Anguillule ne sont nullement des corps vésiculaires ; ce sont de véritables noyaux, dans le sens morphologique rigoureux de cette expression, c'est-à-dire de simples agglomérations d'une partie plus condensée de la substance amorphe qui remplit le fond du tube testiculaire ou ovarien.

Il est très-vraisemblable que Nelson a eu sous les yeux de semblables corpuscules, dans les *granules* qu'il dit exister au fond du testicule de l'*Ascaris mystax*, et qu'il voit bientôt se transformer en vésicules. J'ai peine à m'expliquer comment cette forme nucléaire initiale a pu échapper à la plupart des observateurs ; car des cellules nucléées et nucléolées (Reichert et Meissner), ou de simples vésicules munies d'un noyau (Siebold, Bischoff, Claparède), se conçoivent difficilement, il me semble, comme origine première des éléments ovulaires. Une vésicule avec son noyau est déjà un organisme trop compliqué pour être une formation primordiale.

Les noyaux vont toujours grossissant en s'éloignant du fond du tube, et s'isolant les uns des autres par la disparition de la substance amorphe, et bientôt un nucléole très-petit et très-brillant devient facile à distinguer à leur centre (fig. 81). Peu après ils acquièrent une paroi propre, et se transforment en une véritable vésicule, pourvue d'un noyau sans nucléole (fig. 82, 83 et 84). La formation de cette enveloppe vésiculaire ressemble parfaitement à la formation correspondante dans l'ovule femelle.

(1) *De la formation et de la fécondation des œufs chez les Vers Nématodes*, 1859, p. 49.

Une scission de la couche périphérique du noyau donne naissance à la membrane, et le nucléole déjà formé, condensant en lui une partie de la substance de ce noyau, devient lui-même le noyau de l'élément cellulaire ainsi constitué. Nelson a cru voir une simple tuméfaction dans cette transformation des noyaux primitifs en vésicules. L'eau agit sur ces vésicules absolument de la même manière que sur celles de l'ovaire ; elle les distend et les fait rompre au bout d'un temps très-court, en même temps qu'elle exerce sur le noyau une action dissolvante très-énergique (fig. 85).

Jusqu'ici donc, on le voit, identité presque complète entre l'ovule mâle et l'ovule femelle. A partir de cette phase du développement, l'analogie se maintiendra encore entre ces deux éléments, mais ira s'atténuant graduellement, et fera place enfin à une distinction tranchée.

Ainsi les vésicules grossissent de plus en plus (fig. 86 et 87) en avançant vers la région moyenne du tube où elles acquièrent leur plus grand développement ; elles mesurent alors $0^{mm},03$ de diamètre, et leur noyau $0^{mm},007$ environ. J'ai vainement essayé de découvrir une membrane propre autour de ce noyau ; son absence me paraît donc sinon certaine, au moins probable. Ce noyau n'en représente pas moins toutefois, dans l'œuf mâle, la vésicule germinative de l'œuf femelle. Ces vésicules sont du reste plus fragiles que leurs analogues dans le tube ovarien, et d'autant plus qu'elles sont plus volumineuses ; presque toutes éclatent quand on écrase le Ver, et celles qui échappent se dissolvent très-vite dans l'eau, circonstances qui rendent leur étude très-difficile. Le noyau est particulièrement altérable ; sa substance paraît être très-peu consistante, car il est extrêmement pâle, peu réfringent, souvent très-difficile ou même impossible à constater.

Jusque vers le temps où ils atteignent la région moyenne du tube et leur plus grand diamètre, les ovules mâles sont parfaitement transparents, et leur contenu paraît très-limpide. Mais dans les plus grosses vésicules (fig. 87) on distingue un trouble sensible, occasionné par des granulations confuses. Ces granules

achèvent de compléter l'œuf mâle qui possède ainsi un véritable vitellus, et devient de tout point comparable à l'œuf femelle (fig. 88). Il est comme lui pourvu d'une enveloppe propre, ou membrane vitelline, d'un jaune et d'un corps cellulaire central. L'analogie est complète, sauf quelques différences à signaler. Ainsi la membrane propre de l'œuf mâle, loin d'être épaisse et résistante comme la coque de l'œuf femelle, est au contraire extrêmement mince et fragile ; le jaune est beaucoup plus clair, et ses granules moins nombreux et plus fins. Quant à la vésicule germinative, elle est ici remplacée par un simple noyau.

Le vitellus de l'œuf mâle s'est formé par le même procédé que celui de l'œuf femelle. La membrane vitelline préexistante en a puisé les éléments au dehors par voie d'endosmose ; et ici encore nous retrouvons les mêmes divergences d'opinions et absolument le même débat que pour la formation du vitellus et de la membrane vitelline dans l'œuf femelle. Pour Reichert et Meissner, qui admettent une enveloppe cellulaire existant dès l'origine de l'élément fécondateur, la formation de la substance granulaire est naturellement postérieure à l'apparition de cette membrane. D'après Siebold, Bischoff, Nelson, Allen Thompson, Claparède, les vésicules produites dans le fond du testicule s'entourent de granules à mesure qu'elles descendent dans le tube génital, puis une membrane cellulaire s'organise tout autour, englobant les vésicules avec leur atmosphère granuleuse : de là le nom de *nucléus* déjà donné par avance à ces vésicules. Je ne puis que répéter ici ce que j'ai déjà dit à propos de l'ovule femelle. Je regarde comme erronée l'opinion qui fait un seul et même élément de la vésicule qui se voit dans le fond du testicule, et du nucléus que l'on trouve plus bas, entouré de granules. La vésicule est devenue la membrane propre de l'ovule, et le noyau de cette vésicule est celui même qui est au centre de l'ovule rempli de vitellus. — Si cette interprétation est juste, on ne doit point s'étonner de voir le noyau de la vésicule transformée en ovule plus petit que cette vésicule avant sa transformation. On ne s'explique guère autrement comment, chez l'*Ascaris suilla*, d'après les figures de Claparède lui-même, les vésicules dites

nucléus du fond du testicule (*loc. cit.*, pl. V, fig. 1) sont plus volumineuses avant qu'après s'être entourées de granules (fig. 3). Les figures 12 et 14 du même auteur, concernant le *Strongylus auricularis*, me fournissent encore l'occasion de la même remarque : les nucléus nus de la première figure sont plus gros que les nucléus entourés de substance granulée de la seconde. Il est vrai que la figure intermédiaire (13) représente des vésicules tout aussi volumineuses que celles de la figure 12, et néanmoins enveloppées de granules. Mais n'est-ce point là un assemblage artificiel, un accident de préparation déjà indiqué à propos de l'ovule femelle, et qui consiste dans l'interposition de granules provenant d'œufs plus avancés, au milieu des œufs encore jeunes et dépourvus de vitellus?

Au fur et à mesure de la production des granules dans le contenu liquide de l'ovule, le noyau central grossit d'une manière très-sensible. En même temps il pâlit, et devient de moins en moins réfringent, et quand l'ovule est parvenu à maturité, il est fort difficile de constater sa présence. Au dire de Meissner, Bischoff et Claparède, le nucléus disparaît dans le bas du testicule, vers le terme de l'accumulation des granules autour de lui. Nelson croit, au contraire, à la persistance de ce corpuscule. Il est certain que chez l'Anguillule il se voit assez souvent, quoique avec peine, dans les œufs complétement mûrs, et je crois, avec l'auteur anglais, que le nucléus ne disparaît point. Nous nous trouvons ici en présence d'une difficulté absolument semblable à celle que nous avons rencontrée au terme de la maturation de l'œuf femelle, relativement à la disparition de la vésicule germinative et de sa tache avant la segmentation. Ici encore je pense que l'élément cellulaire central, loin de se détruire, devient au contraire le centre actif des phénomènes qui se produisent ultérieurement dans l'ovule.

Nous avons vu chez diverses Ascarides les œufs se grouper dans l'ovaire autour d'un axe central, en affectant une forme plus ou moins pyramidale. Les mêmes particularités se présentent dans les produits séminaux des mêmes espèces, moins pro-

noncées toutefois. Il en est résulté chez quelques auteurs (1) des interprétations semblables à celles que j'ai déjà fait connaître, et je me dispenserai d'y revenir. Mais on ne peut passer sous silence les phénomènes vraiment remarquables qui ont été signalés chez un grand nombre de Nématodes. Il s'opère dans l'ovule mâle, après la formation du vitellus, une sorte de condensation de la substance granuleuse, qui la sépare en quelque sorte de la substance intergranulaire, sous forme d'agglomérations parfois irrégulières, mais affectant le plus souvent une disposition radiée autour d'un centre transparent. Ces amas se portent toujours sur un point de la périphérie du globe ovulaire, dans lequel alors la membrane propre est parfaitement évidente. Cet état des ovules constitue pour Meissner la maturité des cellules-germes, et l'amas de granules est, d'après lui, le nucléus de la cellule, nucléus distinct du reste de celui que contenait précédemment l'ovule, et qui a disparu au dire de l'auteur. Cette dénomination de nucléus n'est nullement fondée ; elle est tout aussi improprement appliquée à l'amas granuleux qu'elle le serait au vitellus de l'ovule femelle. D'ailleurs il existe dans l'amas lui-même, dans l'espace central non granuleux et brillant, un véritable nucléus, que l'action des réactifs met très-bien en évidence.

Je n'ai rien pu distinguer de semblable à cette condensation de granules chez l'Anguillule terrestre. Peut-être faut-il l'attribuer à la diffluence plus prononcée et à la réfringence plus faible de la matière granuleuse dans cette espèce. Quoi qu'il en soit, je pense qu'il faut rapprocher ce phénomène d'un autre tout analogue, qui s'observe dans l'œuf femelle à une époque correspondante de son évolution, je veux parler de cette sorte de contraction du vitellus de l'œuf femelle, que l'on observe avant le début du fractionnement, que Bagge a bien figurée chez l'*Ascaris acuminata* et le *Strongylus auricularis* (2), et que j'ai aussi observée chez notre Anguillule (fig. 60).

(1) Voy. Meissner et Claparède, *loc. cit.*

(2) *Dissertatio, etc.*, fig. VII et XII.

Nous arrivons maintenant à une période assez obscure de l'évolution de l'ovule mâle. La plupart des observateurs sont d'accord pour reconnaître qu'arrivés à ce point de leur développement, les ovules se multiplient. Cette multiplication, constatée pour la première fois par Reichert, a été méconnue par Nelson, qui n'a su y voir qu'une simple concentration, une diminution de volume des globes ovulaires. Meissner a décrit ce phénomène chez le *Mermis albicans* et chez l'*Ascaris mystax*. D'après lui, la multiplication, dans la première de ces espèces, s'opère par dédoublement successif jusqu'à seize, de ce qu'il appelle les nucléus. Ces seize nucléus nouveaux s'enveloppent ensuite chacun d'une membrane propre, et deviennent libres par la destruction de la cellule-mère. Mais chez l'*Ascaris mystax*, les choses se passeraient tout autrement. Après la subdivision binaire des nucléus jusqu'à huit, chacun des nucléus produits s'applique, selon Meissner, contre la paroi de la cellule-mère, qui fait hernie, et donne naissance à une sorte de diverticule pédiculé enveloppant ce nucléus. Le nucléus se trouve ainsi muni d'une membrane, qui n'est autre chose qu'une expansion de la cellule-mère elle-même.

Claparède a étudié la multiplication des cellules ovulaires chez diverses espèces. Il admet pour l'*Ascaris suilla* un mode de subdivision analogue à celui que Meissner décrit chez l'*Ascaris mystax*, « avec cette différence que la soi-disant membrane » n'est peut-être pas complétement différenciée du globule » comme membrane ». Mais la multiplication, d'après le même auteur, s'opère suivant une formule bien différente chez le *Strongylus auricularis* et les *Ascaris commutata* et *mucronata*. Dans ces trois espèces, après la concentration de la substance granulaire contenue dans la cellule-mère en un amas où les granules sont ordonnés en rayons autour d'un centre transparent, cet amas se subdivise tantôt en deux, tantôt en trois ou quatre globules plus petits. D'abord il se forme deux ou trois taches claires au centre de l'amas granuleux ; peu à peu ces taches s'éloignent les unes des autres, et les granules se disposent en rayonnant autour d'elles, comme ils l'étaient précédemment

dans l'amas primitif. La cellule-mère s'*étrangle* autour de chacun de ces nouveaux amas, qui deviennent ainsi les nucléus d'autant de cellules-filles. Celles-ci sont les cellules de développement des zoospermes; elles deviennent libres, et subissent encore quelques modifications variables suivant les espèces. En général, leur aspect devient plus homogène; la structure radiée disparaît, et l'acide acétique n'y révèle plus un petit nucléole, qui jadis se voyait au milieu de la tache claire non granuleuse.

L'Anguillule terrestre n'est rien moins que favorable à l'étude du phénomène qui nous occupe. On ne voit pas dans cette espèce, après la formation du vitellus, qui s'est déposé dans l'ovule sous forme de granulations claires et confuses, la substance granulée se condenser en un amas bien limité dans l'intérieur de la cellule. Tout à côté des œufs les plus volumineux, dont la transparence est à peine troublée par les granules qu'ils contiennent, se voient des sphères beaucoup plus petites, densément chargées de granules, dont l'opacité tranche vivement sur la clarté des œufs qui les avoisinent (fig. 30, *g*, et fig. 79, *g*). Que s'est-il passé dans l'intervalle, et comment s'est opérée cette métamorphose? On pourrait, avec Nelson, supposer que l'ovule tout entier s'est contracté, ramassé sur lui-même; mais on s'expliquerait alors difficilement comment s'est opérée cette brusque diminution de volume qui réduit l'ovule au tiers ou au quart de son diamètre. Il répugne d'admettre que chacun des globes qui succèdent aux ovules ne représente qu'un ovule unique, à moins d'admettre qu'ici comme ailleurs il se produit une concentration du vitellus, mais avec cette différence qu'au moment de cette concentration, la membrane vitelline disparaît. De la sorte, les sphères voisines des derniers œufs représenteraient chacune un de ces œufs, moins la membrane vitelline, et le liquide jadis interposé aux granules; chaque sphère en un mot serait l'amas que l'on voit chez d'autres Nématodes, le nucléus de Meissner, devenu libre de la cellule-mère, avant de subir la multiplication. Si plausible que puisse paraître cette hypothèse, je m'abstiens prudemment de m'y appesantir; mais je crois pouvoir affirmer que la membrane de la cellule disparaît.

Il est bien certain encore qu'il ne se produit ici rien qui ressemble aux phénomènes décrits par Meissner chez l'*Ascaris mystax*, rien non plus qui puisse donner l'idée de la subdivision de la cellule-mère par étranglement en plusieurs cellules-filles, dont la membrane serait un fragment de celle de la cellule-mère.

C'est dans l'espace sombre, qui se voit par transparence un peu après la région moyenne du tube (fig. 30, *g*, et 79, *g*), que se trouvent les sphères granuleuses isolées, mais pressées les unes contre les autres, et c'est leur opacité qui produit celle du tube à ce niveau. Ces globes se multiplient, car on peut reconnaître qu'au fur et à mesure que l'on avance dans le tube, les sphères ont un diamètre de plus en plus petit. Plus grosses vers le voisinage des œufs entiers, leur volume décroît rapidement quand on s'en éloigne. Cette mesure peut rarement s'effectuer sur le vivant, la multitude des sphères accumulées, leur opacité, ne permettant guère de distinguer leurs contours. On n'y parvient que sur un individu assez petit, pour que les sphères soient encore peu nombreuses.

L'isolement absolu des sphères est un obstacle considérable à l'étude du fractionnement, et je n'en ai point été témoin, c'est-à-dire que je n'ai point pris sur le fait une sphère se décomposant en deux autres, ni même un noyau central sur le point de se dédoubler.

Quoi qu'il en soit, cette multiplication des globes, malgré les caractères particuliers qui la distinguent, n'en constitue pas moins une véritable segmentation. Ainsi comme l'œuf femelle, l'œuf mâle se segmente, mais avec cette particularité que la membrane vitelline qui persiste dans le premier disparaît dans le second. Le jaune cependant se fractionne et se subdivise en sphères de plus en plus petites, qui, n'étant pas maintenues par une enveloppe commune, se mêlent et se confondent avec celles qui proviennent d'autres ovules.

La rupture de l'Anguillule permet de bien étudier ces globes. On les voit sortir par centaines des flancs ouverts de l'Helminthe, et s'accumuler en un monceau plus ou moins considérable (fig. 96). On reconnaît ainsi qu'ils sont parfaitement

sphériques, remplis de granulations opaques de volume fort variable (fig. 89). A leur centre se distingue, non sans peine et pas toujours, un noyau très-petit, très-brillant, qu'il est facile de confondre parfois avec les plus grosses granulations vitellines, car il est à peine plus volumineux qu'elles du double. Il m'a semblé voir en certains cas deux noyaux très-rapprochés dans une même sphère. Les plus grosses sphères que j'aie pu mesurer étaient larges de $0^{mm},02$, les plus petites n'avaient que $0^{mm},005$ ou $0^{mm},006$.

L'eau agit énergiquement sur ces corps ; elle les gonfle, éclaircit leur contenu, et rend souvent ainsi le noyau plus apparent, puis les dissout entièrement. J'ai cherché à découvrir une membrane propre autour de ces sphères ; on n'en voit pas la moindre trace dans les circonstances ordinaires ; les granules semblent faire saillie sur le pourtour de la sphère (fig. 89). Mais j'ai vu une fois, et la figure 89 *a* le représente, une sphère gorgée d'eau laissant voir comme une enveloppe d'une ténuité excessive. Était-ce une membrane propre ? Était-ce une couche albumineuse condensée autour de la sphère ? Je ne saurais le décider.

La portion du tube obscurcie par les sphères de segmentation occupe une longueur d'autant plus grande que l'Anguillule est plus âgée ; son étendue peut dépasser le dixième de la longueur du corps. Cette zone sombre est toujours très-nettement limitée en avant ; elle l'est un peu moins en arrière, où sa teinte devient insensiblement plus claire. Les granules diminuent donc dans les sphères à mesure qu'elles progressent dans le tube et se subdivisent en sphères plus petites. Au delà de cette zone, le tube génital a repris sa transparence, et son contenu, tout à côté des dernières sphères, paraît être une masse confuse, vaguement granulée, assez réfringente. Un peu plus loin (fig. 30*s*) on distingue une multitude de noyaux arrondis, brillants, à contours d'autant plus arrêtés que l'on avance davantage ; le reste du tube génital en est rempli jusque vers l'insertion des cæcums latéraux.

Mais que deviennent les sphères de segmentation, et quels

sont leurs rapports avec les noyaux qui leur succèdent? Il semble que les sphères disparaissent tout d'un coup et se résolvent en une substance amorphe, brillante. J'ai longtemps fait de vains efforts pour débrouiller les transformations qui s'opèrent à ce point de transition. Quand on écrase l'Anguillule, tout le contenu du testicule renfermé à ce niveau se dissout instantanément, tant sa mollesse est grande, sans que l'on puisse y reconnaître aucun corps ayant une forme arrêtée. Voici néanmoins ce que j'ai cru reconnaître : vers le terme de la subdivision des sphères, les granules vitellins ont complétement disparu, ou sont sur le point de disparaître ; ces sphères, ainsi réduites à leur noyau et à une sorte d'atmosphère gélatineuse condensée autour de ce noyau, sont devenues tellement diffluentes, qu'il est impossible de saisir leurs contours et de les observer isolément. Elles se réduisent enfin aux noyaux que l'on voit un peu plus bas. Ces noyaux, dérivés des sphères de segmentation, sont donc dans l'œuf mâle les représentants des dernières cellules embryonnaires de l'œuf femelle.

Je ne saurais apprécier le temps nécessaire à l'accomplissement de la série des phénomènes qui s'opèrent, depuis la disparition de la membrane vitelline de l'œuf, jusqu'à la transformation des sphères en noyaux. Mais on peut voir qu'ils se produisent dans un champ assez restreint dans l'espace : la figure 95, prise à la chambre claire sur un mâle vivant encore, montre, dans leurs rapports de position dans le tube génital, les ovules (*o*), les sphères (*g*) et les noyaux (*ns*).

Ces derniers (fig. 90) sont parfaitement sphériques, sans nucléole ni membrane enveloppante, plongés au sein d'une substance amorphe, peu abondante. Leur consistance est faible ; l'eau les désagrége et les dissout promptement. Ils ont un diamètre de près de $0^{mm},003$.

Parmi ces noyaux, et émis avec eux au moment de la rupture du tube génital, se voient des corps dont la structure est plus compliquée, et qui résistent mieux à l'action de l'eau (fig. 91 et 92). Ils sont ovoïdes, quelquefois irréguliers, munis d'un nucléole très-brillant, et revêtus d'une membrane propre très-

rapprochée de son contenu. Leur longueur moyenne est de 0^{mm},006. Ces corps sont les spermatozoïdes à l'état de parfait développement. Ils sont complétement immobiles. On n'observe point dans ces corpuscules les singuliers mouvements amœbéens que Schneider (1) a le premier fait connaître. La paroi cellulaire qui les enveloppe est douée d'une puissance osmogénique très-considérable; l'eau la distend à vue d'œil quelquefois et lui fait prendre une forme sphérique (fig. 93). Dans cet état d'expansion elle ne se détache jamais complétement du noyau, qui lui demeure adhérent par une de ses faces; l'eau a en même temps pour effet de rendre le noyau plus ou moins granuleux. On voit quelquefois dans des spermatozoïdes, sans doute imparfaitement formés et plus altérables, le noyau se dissoudre complétement, tandis que le nucléole persiste. Ces corpuscules se présentent alors sous l'aspect de simples vésicules contenant un tout petit nucléus (fig. 98).

On trouve rarement dans les organes mâles des spermatozoïdes tels que je viens de les décrire; mais leur rencontre dans les organes de la femelle est au contraire extrêmement fréquente; il s'en trouve presque inévitablement dans le voisinage des œufs mûrs, ainsi qu'on l'a vu déjà, où ils sont groupés en petits amas de 10, 20, 30 ou plus encore. On les distingue assez bien par transparence au delà du fond de la matrice, et il est souvent facile de les isoler en écrasant l'Anguillule (fig. 94). Rappelons enfin qu'on les trouve distendant complétement les deux matrices chez de jeunes Anguillules venant de subir les approches du mâle (fig. 23, *m*).

Les spermatozoïdes provenant des organes génitaux de la femelle m'ont toujours semblé plus opaques, plus denses, que les rares corpuscules séminaux trouvés dans le bas du testicule, déjà pourvus d'une enveloppe cellulaire ; leur nucléole paraît, en outre, plus volumineux, quelquefois double (fig. 94, *a*). Ils résistent davantage à l'action de l'eau (fig. 94, *b*).

(1) *Ueber Bewegung an den Samenkörperchen der Nematoden. Monatsbericht der Berliner Akademie*, 1856.

Cet arrêt de développement des éléments fécondateurs dans l'appareil génital mâle, la nécessité pour ces corpuscules de séjourner dans les organes de la femelle, avant d'atteindre leur état de perfection, paraît être une loi générale chez les Nématoïdes. Mais il était intéressant de savoir à quel temps de leur évolution les produits séminaux deviennent susceptibles de quitter le testicule pour aller achever leur développement au dehors dans les organes de la femelle. Pour le déterminer, j'ai examiné le contenu spermatique des matrices chez les femelles venant de subir la copulation (fig. 23), qui semblent, à priori, très-favorables pour cette recherche. Malheureusement je trouvais ici les mêmes difficultés que dans l'étude du contenu de la région inférieure du testicule, c'est-à-dire qu'après la rupture de l'Anguillule, l'eau dissolvait instantanément tous les spermatozoïdes qui n'étaient point encore revêtus d'une membrane cellulaire. Mais ayant surpris une fois deux Anguillules accouplées, je pus, grâce à une circonstance fortuite, mais d'ailleurs inconnue, qui avait empêché le mâle de se dégager, constater sur ce dernier que la partie du tube génital postérieure à la zone obscure s'était complétement vidée de son contenu (fig. 38, *s*). Ce fait était précieux, et la conséquence facile à déduire. Les éléments séminaux sont susceptibles d'abandonner les organes où ils se sont formés, dès l'instant où ils ont franchi l'état de sphères granulées. Éjaculés presque tous à l'état de simples noyaux, c'est seulement dans la matrice qu'ils se constituent définitivement et acquièrent une paroi propre et un nucléole.

On voit souvent s'échapper du testicule rompu, avec les vésicules ovulaires et les sphères de segmentation, des corps fort singuliers, ayant l'aspect de petits bâtonnets fusiformes, très-déliés, longs de $0^{mm},012$ à $0^{mm},013$ environ, et dix fois au moins plus étroits au milieu. Ces sortes de spicules accompagnent quelques sphères ou quelques ovules, réunis par plusieurs centaines en amas irréguliers, où on les voit entremêlés dans le plus grand désordre (fig. 97). Ils sont tout à fait immobiles, à moins que, isolés, ils ne subissent les chocs répétés de molécules agitées du

mouvement brownien. Mais c'est dans le testicule même qu'il faut les voir pour juger de leur multitude. Ils occupent toujours la limite de séparation des ovules et des premières sphères, et leur présence contribue pour une bonne part à l'obscurité de cette région du tube (fig. 95, *r*, 79,*r*). Ils y forment un véritable revêtement intérieur, une sorte de feutrage. Il ne paraît pas en exister autre part dans le testicule. La constance de ces corps en un même endroit du tube génital, leur abondance d'autant plus grande que l'Anguillule est plus âgée, donnent à penser qu'ils ont là quelque rôle à remplir. Mais j'ignore absolument quelles peuvent être et l'origine et la nature de ces singuliers corpuscules, qui sont sans aucun doute les analogues des *aiguilles* signalées par Davaine parmi les éléments séminaux de l'Anguillule du blé niellé (1), et des corps baculiformes vus par Claus (2) parmi ceux de l'*Anguillula brevispinus*. J'ajouterai cependant qu'il ne m'est jamais arrivé de voir ces bâtonnets enfermés dans une vésicule spéciale, comme le premier de ces auteurs dit l'avoir observé, ni plongés dans l'enveloppe granuleuse des noyaux spermatiques, ainsi que le second l'indique. Ils m'ont toujours paru n'avoir aucune connexion naturelle avec les produits du testicule.

Résumons maintenant l'ensemble des faits que nous avons observés dans le développement de l'œuf des deux sexes. Cette récapitulation fera ressortir davantage le parallélisme de leur évolution, et nous fournira l'occasion de quelques remarques intéressantes.

Au début de l'ovule mâle, comme à celui de l'ovule femelle, un noyau apparaît, noyau né au sein d'une substance amorphe exsudée par le fond du tube génital, et formé aux dépens de cette substance. Un peu plus tard une membrane vésiculaire se forme autour de ce noyau. Ne serait-il pas permis de rapprocher jusqu'à un certain point ces phénomènes génétiques de ceux qui se produisent en divers points de l'économie animale? On sait que

(1) *Loc. cit.*, pl. III, fig. 12.
(2) *Ueber einige...*, p. 357, fig. 4, 2'.

les membranes de nature dermique ou muqueuse, les parois des culs-de-sac glandulaires, exsudent à chaque instant une matière amorphe, semi-fluide, au sein de laquelle apparaissent des noyaux ; autour de ces noyaux la matière amorphe se condense, par l'effet d'une force d'attraction dont chacun d'eux est le centre. L'épithélium se constitue et subit une évolution dont les phases varient suivant sa nature et sa situation dans l'économie, et dont le terme est sa séparation définitive d'avec l'organisme où il a pris naissance. Ainsi aussi les noyaux d'origine de l'ovule mâle ou femelle se forment à même la substance amorphe exsudée par le fond du cul-de-sac ovarien ou testiculaire, et après avoir acquis dans l'organisme où ils sont nés un développement plus ou moins avancé, ils s'en détachent, emportant avec eux la vie qu'ils y ont puisée. Il est bien digne de remarque que l'origine première de l'ovule mâle ou femelle soit soumise aux mêmes lois que celle des cellules épithéliales, c'est-à-dire des éléments anatomiques qui, doués du minimum d'activité fonctionnelle spéciale, jouissent des facultés vitales propres les plus développées, de la vie individuelle la plus puissante.

Dans l'un et l'autre ovule, un liquide abondant s'accumule à l'intérieur de la cellule qui vient de se former ; et pendant quelque temps encore tous deux suivent la même voie évolutive, jusqu'au moment où le noyau devient vésiculaire dans l'ovule femelle, tandis qu'il demeure stationnaire dans l'ovule mâle. Ce fait constitue morphologiquement une distinction marquée entre les deux ovules, qu'il n'est plus désormais possible de confondre, mais qui n'en suivront pas moins encore un développement parallèle.

Des granulations s'accumulent dans le liquide qu'ils renferment, plus nombreuses et plus grosses dans l'ovule femelle, plus ténues et plus rares dans l'ovule mâle ; le vitellus se constitue et l'ovule devient œuf. — L'existence d'un simple noyau dans l'œuf mâle, d'une vésicule dans l'œuf femelle, constitue leur différence la plus évidente.

Cette vésicule disparaît dans l'œuf femelle, et le noyau persistant se dédouble ; le noyau de l'œuf mâle se dédouble aussi,

et dans l'un comme dans l'autre ce dédoublement est l'origine d'une multiplication d'éléments cellulaires, soumise à la loi d'une progression géométrique. Remarquons que dans chaque œuf les générations successives gardent le caractère de l'élément primordial dont elles procèdent : du noyau de l'œuf mâle ne proviennent que des noyaux, le noyau vésiculaire de l'œuf femelle donne naissance à des noyaux comme lui vésiculaires. A cela près la multiplication des éléments est absolument la même dans les deux œufs, et c'est toujours en définitive dans des noyaux que s'opère le dédoublement, c'est-à-dire la génération des éléments; la vésicule, quand elle existe, est éphémère, et son influence dans cette génération est tout à fait nulle.

Quant au vitellus, dans les deux cas son rôle est le même : il subit les effets de la multiplication des éléments en se polarisant autour d'eux ; il les nourrit en même temps, et sa substance se transforme indirectement en cellules embryonnaires d'une part, en spermatozoïdes de l'autre. Le spermatozoïde est ainsi le représentant homologique de la cellule embryonnaire.

Dans cette multiplication des noyaux, chaque sphère vitelline jouit d'une indépendance complète, démontrée déjà dans l'œuf femelle par l'inégalité souvent frappante dans la vitesse de leur subdivision. Des sphères contemporaines ne sont pas toujours d'une même génération, et l'on voit souvent des sphères très-petites à côté d'autres plus volumineuses, plus lentes à se fractionner que celles qui ont engendré les premières (1). Cette indé-

(1) Il est très-probable qu'il faut attribuer à ce défaut de synchronisme, dans la subdivision des sphères de même génération, l'apparente dérogation à la loi mathématique qui régit en général la segmentation du vitellus. D'après les observations de Bagge, chez le *Strongylus auricularis* et l'*Ascaris acuminata* (*loc. cit.*, p. 9), le vitellus se subdivise d'abord en deux parties ; puis l'une de ces parties se divisant à son tour, l'œuf contient trois segments, et enfin quatre par la subdivision de la seconde moitié. Claparède a vu de même, chez l'*Hedruris androphora* (*loc. cit.*, p. 85), le vitellus se subdiviser en deux segments inégaux, puis le plus grand de ces segments se diviser bientôt en travers, tandis que l'autre reste stationnaire. Le vitellus se compose alors de trois segments égaux, et l'auteur en conclut que la loi de subdivision, au lieu d'être la série ordinaire 2, 4, 8, 16...., est 3, 6, 12, 24.... Je penserais plus volontiers que, dans les deux cas, la loi est la même, et que ces anomalies tiennent simplement à l'absence de simultanéité dans la subdivision des sphères de même génération.

pendance est autrement évidente et va jusqu'à l'isolement absolu des sphères dans l'œuf mâle de notre Anguillule, où la disparition de la membrane vitelline est le prélude de la segmentation. Ainsi se manifeste dès longtemps à l'avance chez cette espèce l'individualité propre de l'élément séminal. Destinés au contraire à constituer par leur groupement futur un système unique, qui sera le corps de l'embryon, les éléments produits dans l'œuf femelle demeurent réunis sous une enveloppe commune.

DÉVELOPPEMENT DE L'EMBRYON.

Les derniers temps de la segmentation et les préludes de la formation embryonnaire sont demeurés enveloppés pour moi de la plus complète obscurité. Longtemps avant que la première ébauche du corps de l'embryon apparaisse, les éléments cellulaires de l'œuf cessent d'être morphologiquement distincts. Cette confusion des éléments histologiques au terme du fractionnement vitellin contraste vivement avec l'évidence si remarquable qui en distingue les premières phases. Ainsi se prépare longtemps avant l'apparition de l'embryon cette absence de structure appréciable que nous avons constatée dès le début de ces recherches dans la majeure partie des organes de l'adulte. On ne saurait espérer, en de telles conditions, de voir surgir de la masse générale du germe les formations organiques spéciales, et d'assister à la naissance et au développement des divers appareils. Tout ce que l'on distingue, c'est la forme générale de ce germe et les changements qu'elle subit. Cette disparition des éléments est loin d'être aussi complète chez tous les Nématoïdes. D'après Bagge, la segmentation se poursuit encore dans l'œuf de l'*Ascaris acuminata*, au moment où le vitellus se transforme en embryon ; en sorte que celui-ci est composé d'une multitude de globules, qui donnent à toute sa surface un aspect mûriforme, et qui deviennent de plus en plus petits à mesure que l'organisation du nouvel être se poursuit. Claparède décrit l'embryon du *Cucullanus elegans* comme composé de cellules pourvues d'un nucléus, qui plus tard devient indistinct.

Un fait sur lequel presque tous les observateurs sont d'accord, c'est que, chez les Nématoïdes, toute la masse vitelline prend part à la constitution de l'embryon ; le vitellus tout entier se transforme en embryon.

Cette loi a été cependant complétement méconnue par Gabriel (1), qui distingue mal à propos, chez le *Cucullanus elegans*, un vitellus nutritif et un vitellus germinatif, distinction d'autant moins compréhensible, fait justement remarquer Claparède, que l'auteur admet une segmentation totale du vitellus.

Kölliker, tout en admettant que l'embryon se constitue à l'aide de la substance vitelline tout entière, émet une manière de voir tellement éloignée des idées généralement admises, que je ne puis la passer sous silence. Suivant lui, l'embryon se formerait, chez le *Cucullanus elegans*, par une division spirale de la substance du vitellus, en sorte que l'embryon présenterait, dès son apparition, l'enroulement qui le distingue plus tard, et même la longueur qu'il possède au moment de l'éclosion.

Une opinion analogue a été émise par Davaine (2) sur la formation de l'embryon chez l'Anguillule du blé niellé. D'après cet helminthologiste, le vitellus, au terme de la segmentation, a l'aspect d'une masse lobulée. Quelques-uns de ces lobules acquièrent la forme d'un cylindre replié sur lui-même, et dont les extrémités se perdent dans la masse commune. L'embryon se constitue ainsi par un simple changement de la forme des lobules, et présente dès l'origine la forme d'un ver nématoïde.

Cette manière de voir de Kölliker et de Davaine n'est nullement admissible. L'embryon, loin d'offrir dès son apparition sa forme définitive, se modifie au contraire d'une manière très-sensible, et continue jusque vers le temps de son éclosion, ainsi que Bagge et Claparède l'ont constaté, et comme on le voit aussi chez notre Anguillule.

De toutes les observations qui ont été publiées touchant la formation et le développement de l'embryon chez les Nématoïdes, celles de Bagge sur l'*Ascaris acuminata* s'appliquent le mieux

(1) *De Cucullani elegantis dissertatio inauguralis*, 1843.

(2) *Recherches sur l'Anguillule du blé niellé*, p. 30.

à l'embryogénie de l'Anguillule. La ressemblance va même presque jusqu'à l'identité. La seule différence importante que je constate est dans l'existence, chez l'Ascaride, des globules dont il a été déjà parlé, et qu'on ne voit point chez l'Anguillule (1).

Le premier indice de la formation embryonnaire chez l'Anguillule terrestre est l'altération de la forme ellipsoïde régulière du vitellus. On voit d'abord le germe se déprimer légèrement sur un côté (fig. 71). Cette dépression, devenant plus sensible, se prononce surtout vers le tiers de la longueur, où se creuse bientôt un sillon transversal (fig. 72, *c*). Le germe a pris alors une configuration à peu près réniforme, et se trouve partagé par le sillon transversal en deux parties dissymétriques, l'une plus longue et plus renflée, l'autre plus courte et beaucoup moins volumineuse.

(1) Il ne sera pas sans intérêt, je crois, vu la conformité du développement des deux Helminthes, de reproduire ici la description de Bagge, en regard de celle qui concerne l'Anguillule :

« Vitellus, disseptione etiam nunc perdurante, ovati æquabilis formam eo deperdit, » quod in altero latere paululùm imprimitur, quasi vitellum in axe longitudinali in- » curvare, et polum alterum alteri propius admovere conatum fuerit. Vitellus adeo » evolutus animans futurum jam significat, vermiculo nitidissimo optimeque nutrito et » corpore paululùm in se contracto simillimum. Nec verò structuræ internæ quidquam » cerni potest, quum totus embryo ex innumeris globulis parvis et rotundis quasi con- » glutinatus et formatus appareat. Impressione deinde illa altiùs paulatim in corpus » embryonis descendente, quò magis ovati forma deperditur, eò similior fit vermis » adulto. Quum corpus quominùs in angusto tunicæ ovi externæ cavo porrigatur lon- » gitudo impediat, extrema capitis et caudæ propiùs admovere vermiculus cogitur. » Initio quidem corpus crassum, extrema pars utraque lata et obtusa est. Quò magis » autem in longitudinem extenditur, eò gracilius fit corpus, eò minutiores globuli, e » quibus constare videtur, donec cutis superficies quasi granulis minimis conspersa, » iisdemque interiora corporis repleta conspiciuntur. Jam vermiculus acriter convol- » vendo se et agitando vitæ incipientis signa maxime conspicua exhibere cœpit. In » corpore in longitudinem magis porrecto, graciliore, pellucidiore prima organorum » internorum, ventriculi imprimis et intestini indicia paulatim existunt, donec totum » corpus tantum incrementi cepit, ut axe longitudinali totius ovi ter fere vel ter sesqui » longius evadat. Tùm vermiculus in ovi tunica externa, membranæ pergamenæ » simili, rigida, elastica, quam liquore limpido completam esse verisimile est, crescente » impetu adeò se jactat, ut illam resistendi jam impotem dirumpat, atque ita, non- » nunquàm involucro suo ex cauda paulisper hærente, animal absolutum et nascendo » maturum atque expeditum in uteri cavum prodeat. » (Bagge, *Dissertatio inauguralis*, p. 10, § 10.)

Ce rudiment à peu près informe de l'embryon porte déjà l'empreinte de la symétrie bilatérale de l'Helminthe. En effet, des deux extrémités, la première deviendra la partie antérieure du fœtus, la seconde donnera naissance à la partie postérieure. La dépression primordiale avait déjà marqué, dès son apparition la face abdominale. Nous pouvons ainsi désormais distinguer dans le germe une extrémité caudale (*b*) et une extrémité céphalique (*a*), une face dorsale (*d*) et une face ventrale (*c*).

Dès l'apparition du sillon transversal, et dans l'espace vide qu'il laisse dans l'œuf, on voit toujours un corpuscule très-petit, dont la présence mérite d'être signalée en raison même de sa constance (fig. 72, *e*, et figures suivantes). Sa longueur n'excède pas 0^{mm},003. Il présente un aspect plus ou moins virguliforme, ou ressemble, si l'on veut, à une nacelle. Ce corpuscule persiste encore dans l'œuf au moment de l'éclosion, mais plus ou moins défiguré (fig. 78). Cette circonstance rappelle les corpuscules provenant des globules polaires, que quelques observateurs ont vu coexister avec l'embryon jusqu'à sa sortie de l'œuf. Mais n'ayant vu de globule polaire en aucun temps de la segmentation, je ne sais s'il faut y assimiler ce corpuscule, dont la nature et l'origine me sont absolument inconnues.

Le sillon transversal ne tarde pas à devenir une véritable commissure (fig. 73), et pénètre toujours davantage dans la masse du germe. En même temps, la région caudale se recourbant et s'amincissant de plus en plus, s'applique en chevauchant sous la face ventrale (fig. 74). Elle grandit aussi à mesure, et devient une fraction toujours plus considérable de la masse totale du germe. Cet accroissement se produit forcément aux dépens de la portion céphalique, car celle-ci devient de son côté proportionnellement plus étroite.

Quand l'extrémité caudale atteint à peu près le milieu de la longueur de l'embryon, celui-ci développé a grossièrement la forme d'une massue ou d'un pilon (fig. 74).

Vers cette époque, les deux extrémités de l'embryon commencent à subir dans leur forme des modifications importantes, qui constituent un acheminement très-sensible vers l'état défi-

nitif de l'Helminthe. Ainsi la région céphalique s'atténue en avant (fig. 75), et se creuse à son sommet, jusqu'alors obtusément arrondi, d'une fossette peu profonde : c'est le rudiment de l'orifice buccal. On commence en même temps à distinguer un prolongement tout à fait hyalin de l'extrémité opposée (fig. 75), dont on reconnaît vaguement la forme conique : c'est la queue proprement dite. Ce détail semble avoir échappé à Bagge.

Cependant la région caudale tout entière continue de s'allonger en avant, et son extrémité finit par atteindre l'extrémité antérieure (fig. 76). Le corps de l'embryon se trouve ainsi ployé en deux à son milieu. La première moitié, toujours la plus volumineuse, est alors devenue sensiblement fusiforme ; la seconde est régulièrement amincie vers la queue.

Il est impossible de rien découvrir au delà de ces changements morphologiques extérieurs. La structure intime de l'embryon ne se dévoile par aucun trait saisissable. On reconnaît seulement, au fur et à mesure que les modifications sus-indiquées se produisent, que les granulations dont est chargée dans les premiers temps la masse du germe tendent à disparaître vers les deux extrémités, et ne persistent dans toute leur multitude et leur opacité que vers la région moyenne. Les deux extrémités s'éclaircissent ainsi de plus en plus en même temps qu'elles s'allongent, présentant déjà de très-bonne heure un caractère qui doit persister durant toutes les époques de la vie de l'Helminthe. Les granulations disparaissent aussi graduellement dans toute la couche superficielle de l'embryon, et la transparence croissante de cette couche accuse toujours davantage la masse intestinale sous-jacente, densément granulée. On ne distingue pas autrement comment se forme le tube digestif. Suivant Claparède (1), le canal alimentaire débute, chez le *Cucullanus elegans*, par la production, à la face ventrale de l'embryon, d'une double rangée de cellules longitudinales qui font saillie en crête dans la cavité générale rudimentaire, et s'organisent ensuite pour former le tube digestif. On ne voit rien dans l'embryon de l'An-

(1) *Loc. cit.*, p. 88, pl. IV, fig. 8-10.

guillule terrestre qui ressemble aux grosses cellules figurées par Claparède.

A peu près vers le temps où la queue vient se juxtaposer à la tête, dans le même bout de l'œuf, les mouvements du fœtus commencent à devenir perceptibles, mais encore indécis, fort lents et peu étendus, n'embrassant jamais la masse entière du germe.

Mais l'élongation du fœtus se poursuit; l'extrémité caudale, venant butter contre le fond de la coque, est obligée de se contourner en arrière. Dès lors l'enroulement spiral du fœtus devient manifeste : le deuxième tour de spire commence. A ce moment, l'extrémité caudale repliée est généralement cachée par l'extrémité céphalique plus épaisse et plus opaque (fig. 76); il faut, pour la rendre évidente, que la compression étale le corps entier du fœtus dans un même plan.

Les changements ultérieurs, jusqu'au complet développement de l'embryon, ne présentent rien de bien intéressant. L'enroulement spiral suit les progrès de l'élongation et de l'atténuation de l'embryon, dont le volume ne paraît point augmenter, car il remplit entièrement l'œuf à toutes les époques de son évolution, et la coque ne s'agrandit nullement depuis la fin de la segmentation. Les mouvements du fœtus deviennent en même temps de plus en plus prononcés, et vers le temps où la première moitié du deuxième tour de spire s'achève, on distingue déjà des mouvements généraux, une véritable progression du fœtus dans la coque (fig. 77). A partir de ce moment, le jeune Helminthe ne cesse de se mouvoir, faisant et défaisant sans discontinuer les replis de son corps. Cette locomotion spirale devient de plus en plus rapide, et comme impatiente à l'approche de l'éclosion, qui ne tarde pas à se produire lorsque l'embryon est enroulé de deux fois et demie à trois fois sur lui-même (fig. 78). La coque, distendue par ses efforts incessants, finit par céder, et la jeune Anguillule devient libre dans la matrice.

L'Anguillule terrestre, à sa sortie de l'œuf, est longue de $0^{mm},2$ environ, et sa plus grande largeur est d'un quinzième de cette taille. Son corps est d'une transparence hyaline, à peine

troublée dans la région moyenne, où l'on distingue avec peine l'appareil digestif (fig. 1, 48, *a*).

Mais là ne se termine point encore sa vie intra-utérine. Le jeune ver, au moment de l'éclosion, est encore trop faible pour vivre à l'extérieur : l'eau en particulier lui est très-nuisible et le tue quelquefois instantanément (fig. 48, *a*) ; aussi est-il destiné à séjourner encore un temps plus ou moins long dans l'organe d'incubation. Loin d'y demeurer inactif toutefois, il y circule dans tous les sens, glissant au milieu des œufs qu'il repousse quand ils lui font obstacle, passant même en toute liberté d'une matrice à l'autre. Dans les mille et mille détours qu'il y fait, on le voit avec surprise bouleverser complétement les œufs, et si plusieurs jeunes éclos s'en mêlent, le désordre est bientôt à son comble : des œufs contenant un fœtus enroulé sont repoussés au fond de la matrice ; des œufs commençant à peine de se segmenter sont portés dans le voisinage de la vulve.

On se demande enfin ce que font ces jeunes vers dans la matrice, et quel est le but de leurs évolutions continuelles. Si l'on attache son regard à leur partie antérieure, on vient à reconnaître que cette extrémité est sans cesse occupée à fureter à droite et à gauche, tandis que le gésier est agité de mouvements rhythmiques incessants. Évidemment ces vers mangent ; on conçoit donc qu'ils grandissent. Ils se développent en effet avec une promptitude qui ne surprend nullement, quand on est témoin de leur activité. Aussi voit-on dans la matrice des vers de taille fort différente : les uns, plus petits, viennent d'éclore ; les autres, plus gros souvent du double, nés depuis quelque temps déjà. Chez ces derniers, l'intestin est fortement granuleux, et la lunule génitale est évidente. Vient-on à écraser dans l'eau une femelle dont la matrice contient un certain nombre de jeunes libres, on les voit s'échapper de son corps pêle-mêle avec les œufs ; les plus petits meurent presque aussitôt, les plus gros se mettent à nager avec vivacité dans le liquide (fig. 48).

Les jeunes vers éclos dans la matrice ne trouvent guère pour se nourrir que les débris des œufs qu'ils ont abandonnés, et les mucosités produites par les parois. Ces provisions sont loin de

leur suffire, et leur avidité cherchant partout de quoi se satisfaire, ils finissent par franchir une barrière qui d'abord les avait arrêtés, et ils pénètrent jusque dans le tube ovigère lui-même. Cet envahissement est le signal des désordres les plus graves dans l'appareil générateur. On sait que les œufs incomplétement formés n'ont qu'une enveloppe très-mince et très-fragile ; sans cesse fatigués par les jeunes et turbulentes Anguillules, plusieurs ovules crèvent et répandent leur contenu, qui devient leur proie. On peut voir distinctement quelquefois leur bouche saisir et avaler les granules vitellins, au milieu desquels elles sont plongées. Les voraces Helminthes pénètrent enfin jusqu'au fond du tube ovarien, et s'y repaissent de la substance même des noyaux.

Ils ne s'arrêtent point là. A force de lutter contre la paroi si fragile de l'ovaire, ils finissent par la rompre, et les voilà engagés dans la cavité splanchnique elle-même. C'est fait dès lors de la mère ; ils l'envahissent complétement : on les voit pénétrer, toujours dévorants, autour de l'œsophage jusqu'à la bouche, ou s'invaginer dans le fond de l'extrémité caudale, ou attaquer la molle tunique de l'intestin. Déjà fatiguée depuis longtemps par leurs efforts sur tous les points de l'appareil génital, la vieille Anguillule ne résiste pas longtemps à ces derniers assauts. Étendue tout de son long, incapable de se déplacer, de faibles mouvements de son extrémité antérieure témoignent des atroces douleurs qu'elle endure. Elle meurt enfin, dévorée vivante par sa progéniture.

On rencontre parfois un cadavre contenant encore des œufs ou des ovules en voie de décomposition, avec des lambeaux de l'intestin et des granulations de son enveloppe : c'est ce qui reste d'une vieille Anguillule abandonnée par les jeunes. L'orifice vulvaire (fig. 27, *f*) ou buccal, largement béants, leur ont livré passage.

Mais les choses ne se passent pas toujours de la sorte, et, parmi les vers qui éclosent dans la matrice, il en est qui, pour s'échapper au dehors, suivent la voie régulière. J'ai plus d'une fois été témoin de la parturition normale ; elle présente des particularités assez curieuses. Le jeune ver est lancé brusquement au dehors par une sorte d'éjaculation, qui le porte quelquefois à

une certaine distance de la mère ; après un court instant de saisissement occasionné par le changement brusque de milieu, il commence à se mouvoir comme ses pareils.

Le mouvement d'expulsion du fœtus est tellement rapide, qu'il est peu aisé d'en découvrir le mécanisme. Pour s'en rendre compte, il faut, après avoir placé entre deux lames de verre, dans une couche d'eau assez mince, une Anguillule contenant des fœtus à terme, observer ce qui se passe dans la matrice, au voisinage de la vulve. On pourra voir les jeunes Anguillules, tout en cherchant à droite et à gauche, venir souvent, par hasard, engager leur tête dans le vagin. Si quelqu'une vient butter contre un point voisin de la commissure des lèvres de la vulve, on voit ces lèvres s'agiter convulsivement, puis, si l'Anguillule s'éloigne, tout rentre dans le repos. Mais d'autres fois le jeune ver s'engage plus convenablement dans le défilé du vagin, et son extrémité antérieure vient donner directement sur la commissure elle-même : aussitôt la vulve s'ouvre d'un mouvement subit, et le ver, pressé dans tous les sens par les viscères, est lancé brusquement en avant à travers l'orifice vulvaire.

L'émission du fœtus est quelquefois un peu plus lente que d'ordinaire. On peut alors y distinguer deux temps : le premier correspondant au passage de la moitié antérieure du corps, le second à l'émission de la moitié postérieure ; l'un s'exécute avec une vitesse décroissante, l'autre avec une vitesse rapidement croissante. Cela s'explique aisément : durant le premier temps, la vulve se dilate ; elle revient sur elle-même dans le second. Or la forme du corps, renflé à son milieu, fait que sa moitié antérieure doit éprouver une résistance croissante de la part de l'orifice vulvaire ; cette résistance va diminuant au contraire pour la moitié postérieure, et la pression des lèvres sur le ver facilite son expulsion, de même qu'en pressant entre ses doigts un corps glissant aminci vers l'un de ses bouts, ce corps s'échappe du côté de la plus grosse extrémité, et avec une vitesse proportionnée à la pression.

Tel est le mécanisme de la parturition. On voit que, loin d'être spontanée, elle est due à la dilatation de l'orifice vulvaire,

par suite d'une action réflexe, dont la cause est une excitation produite sur les muscles de la vulve. Le vagin n'est pour rien dans cet acte; nous avons déjà vu qu'il paraît être dépourvu d'éléments contractiles.

D'après ce que nous avons vu plus haut, il s'en faut de beaucoup que tous les noyaux qui se produisent incessamment dans le fond de l'ovaire soient destinés à devenir autant d'Anguillules. Un nombre considérable est sacrifié avec la mère, qui meurt encore pleine d'ovules et d'œufs en voie de développement. Tant que les fœtus éclos n'ont pas réussi à pénétrer de la matrice dans le tube ovarien, les parois de la matrice résistant à leurs efforts, la mère est sauve encore; les germes poursuivent tranquillement leur évolution, et toutes les Anguillules qui éclosent pourront, à un moment ou à un autre, s'échapper par la vulve. Mais dès que l'ovaire est envahi, toute évolution ne tarde pas à s'y arrêter avec la vie de l'Anguillule, et tout germe qui n'aura point atteint l'état de fœtus enroulé dans la coque est fatalement condamné à périr. — Il est possible que l'âge avancé de l'Anguillule mère amène un relâchement de la contracture ovario-utérine, qui favorise l'accès des jeunes dans le tube ovigère.

Quelque grand que soit le nombre de germes destinés à périr, sans jamais atteindre le terme de leur développement, la multiplication de l'Anguillule terrestre est très-rapide dans les circonstances favorables. Sa fécondité est en rapport avec son alimentation. Là où les femelles ne peuvent trouver aisément à se nourrir, leur taille est médiocre et leur reproduction peu active. Leurs organes génitaux contiennent peu de germes, et l'on rencontre parfois un ovaire dont le cul-de-sac, frappé d'arrêt dans sa fonction, ne produit plus de noyaux, et ne renferme que des vésicules plus ou moins avancées (fig. 44). Par contre, des femelles bien nourries, et ayant atteint une grande taille, ont leurs organes génitaux gorgés de plusieurs centaines d'œufs (fig. 26).

La formation des produits du tube génital mâle est continue comme celle des produits du tube génital femelle. Dès qu'une fois l'appareil reproducteur est entré dans sa période fonctionnelle, la production des noyaux est incessante dans le fond du cul-de-sac, en sorte que, jusqu'à la mort de l'Anguillule, l'ovaire produit des ovules, et le testicule, des spermatozoïdes. Il est donc probable que le mâle devient apte à la copulation un certain nombre de fois en sa vie. Mais je doute qu'il en soit de même pour la femelle : non-seulement toutes les femelles que j'ai rencontrées venant de subir les approches du mâle étaient assez jeunes, et leurs organes génitaux ne contenaient qu'un petit nombre d'œufs mûrs ; mais je ferai remarquer, en outre, que le nombre des mâles, beaucoup moindre que celui des femelles, semble exiger qu'un seul mâle ait le pouvoir de féconder plusieurs femelles. Je pense donc que la femelle ne reçoit le mâle qu'une fois et à une époque fixe de sa vie, lorsqu'elle atteint la taille de $1^{mm},25$.

PARTHÉNOGENÈSE CHEZ L'ANGUILLULE TERRESTRE.

La science ignore encore complétement quel peut-être le rôle de l'élément séminal dans la fécondation. Quelque important qu'il puisse être, de nombreux exemples démontrent que son intervention n'est pas toujours indispensable. Les travaux des Siebold, des Leuckart, etc., ont bien établi, depuis quelques années, le fait de la reproduction par voie de parthénogenèse dans la classe des Insectes. Ce mode si remarquable de génération n'est déjà plus une simple exception ; son extension à un nouveau groupe d'Annelés vient encore le généraliser davantage.

A l'époque où je faisais mes premiers essais d'éducation artificielle, il m'arriva un jour de répandre, dans un verre de montre contenant du sable imprégné d'eau et d'albumine, quelques gouttes d'eau que je supposais contenir des Anguillules que je ne voulais point perdre. Le tout fut abandonné durant une quinzaine de jours, sans autre soin que celui d'entretenir le sable

humide. Au bout de ce temps, voulant m'assurer s'il n'y avait point de vers, j'examinai attentivement la surface du sable, et je vis sept grosses Anguillules vautrées dans l'albumine, dont elles se repaissaient tranquillement sans presque se mouvoir. A la loupe, je pus reconnaître, grâce au développement des organes génitaux, que c'étaient autant de femelles remplies d'œufs. Quelques jours après, ces femelles n'existaient plus, mais à leur place deux à trois cents très-jeunes Anguillules, leur progéniture. Cette jeune génération se multiplia avec une rapidité tellement prodigieuse, qu'il me fallut sacrifier des centaines d'individus pour maintenir la population dans les limites que comportait l'étendue de la surface habitée. La prospérité de cette colonie fut même cause que j'abandonnai les essais d'éducation que je faisais en d'autres vases.

Dans l'intervalle de trois mois, à dater d'avril où je commençai cette expérience jusqu'en juillet, j'obtins plusieurs générations, dont la dernière s'éteignit, faute de soins suffisants, et aussi grâce à l'élévation de la température. Or, durant tout ce temps, des centaines d'Anguillules passèrent individuellement sous mes yeux, et furent examinées attentivement, sans qu'il me fût possible de rencontrer un seul mâle. Peu surpris dès l'abord, j'attribuai à l'extrême rareté des individus de ce sexe cette persistance du hasard à ne m'offrir que des femelles. Cependant des mâles m'étaient nécessaires pour compléter mes recherches anatomiques. Je me livrai donc à l'examen attentif d'un nombre considérable d'Anguillules, et je m'attachai aux jeunes sujets comme aux plus âgés, me rappelant que Dugès attribue à la petitesse des mâles la cause qui les fait échapper à l'observateur malavisé : on est, en effet, tout naturellement porté à s'adresser aux plus gros individus. Eh bien! depuis les vers longs de 2 millimètres jusqu'aux jeunes venant d'éclore, je ne vis invariablement que des femelles.

En présence de cet état de choses, il était bien difficile d'admettre que les mâles fussent assez rares pour que pas un ne me tombât sous la main pendant l'espace de plusieurs mois, tandis qu'à l'état de nature la rencontre de ce sexe est assez fré-

quente, et se trouve à peu près dans la proportion de 1 à 3 sur le nombre total des individus. Il devenait donc bien naturel de présumer que ces mâles si difficiles à trouver n'existaient point, que les femelles se multipliaient sans leur secours ; en un mot, que j'avais sous les yeux un exemple nouveau de parthénogenèse. Pour s'en assurer, il fallait une expérience.

Je pris donc quelques Anguillules longues seulement de quelques dixièmes de millimètre, afin d'être sûr qu'elles n'avaient pu être fécondées, c'est-à-dire à un âge où l'appareil génital présente encore la forme d'un disque semi-lunaire. Après les avoir examinées une à une, et avoir acquis la certitude que c'étaient bien des femelles, je les plaçai dans de bonnes conditions d'alimentation et de salubrité. Plusieurs jours après, j'avais obtenu de jeunes Anguillules, qui elles-mêmes grandirent et se multiplièrent, sans que jamais j'aie pu constater la présence d'un seul mâle au milieu d'elles.

Il est donc prouvé que les femelles du *Rhabditis terricola*, indépendamment du mode de génération ordinaire, peuvent aussi se reproduire sans l'intervention de l'autre sexe, et donner naissance à des individus jouissant comme elles de cette faculté. Les faits qui précèdent induisent à penser que la procréation des mâles exige la fécondation, et qu'à son défaut la femelle ne peut engendrer que des femelles. Serait-ce là la cause de la rareté des mâles chez les diverses espèces d'Anguillules? Quoi qu'il en soit, cette faculté remarquable doit favoriser singulièrement la multiplication de ces vers, si, comme il est probable, elle leur est commune avec l'Anguillule terrestre.

Je trouve dans Dugès (1) une expérience tendant à prouver que chez l'Anguillule de la colle d'amidon, la copulation paraît indispensable à la reproduction. Sans prétendre nier cette nécessité dans cette espèce, sur laquelle je n'ai pas expérimenté, je ferai seulement remarquer que l'expérience de Dugès ne saurait être prise en considération. Elle consiste, en effet, à enfermer

(1) *Recherches sur l'organisation de quelques espèces d'Oxyures et de Vibrions*, p. 237.

une Anguillule dans un tube de verre *fermé aux deux bouts*, et contenant de la colle et de l'eau ; le ver, dit l'auteur, y a séjourné assez longtemps, a pris un certain accroissement, mais ne s'est point reproduit. Il est facile de concevoir que les conditions de cette expérience s'écartent trop de celles au milieu desquelles se produit normalement le développement ; elle ne saurait donc rien établir contre la propriété dont il s'agit.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHES 5 A 10.

Fig. 1. Très-jeune Anguillule longue de 2 à 3 dixièmes de millimètre. *a,* lunule génitale.

Fig. 2. Anguillule d'un peu plus de 1 millimètre, trouvée dans des œufs de Limace récemment pondus. *aa,* organes génitaux peu développés ; *b,* vulve à peine sensible.

Fig. 3. Anguillule en état de mue, non complétement libre dans sa peau. *a,* nodosité retenant la dépouille au niveau de l'anus ; *bb,* plissements de cette dépouille résultant des mouvements du ver ; *c,* disque génital.

Fig. 4 et 5. Extrémités postérieure et antérieure d'une Anguillule en état de mue, devenue entièrement libre dans sa dépouille.

Fig. 6. Dépouille abandonnée par l'Anguillule ; on voit au milieu la déchirure qui lui a livré passage.

Fig. 7. Anguillule n'ayant pu se débarrasser de la moitié postérieure de sa dépouille, qui étrangle son corps en *a.* On voit en *b* des corpuscules excrémentitiels.

Fig. 8. Fibres musculaires. *a,* vues sur l'animal vivant, et grossies environ 400 fois ; *b,* fibres traitées par l'acide sulfurique étendu, grossies près de 900 fois : on distingue vaguement les lignes de séparation des fibres ; *c,* fibres traitées par l'alcool affaibli : les contours des fibres sont plus distincts, les parties obscures sont allongées transversalement ; *d,* fibres traitées par l'acide acétique, qui les a rendues flexueuses et a fait disparaître les parties obscures. (Grossissement 700 diamètres environ.)

Fig. 9. Portion du tube circulatoire très-grossie, vue isolément pour montrer ses flexuosités.

Fig. 10. Tube digestif isolé et grossi 120 fois. L'intestin est dépouillé sur presque toute sa longueur de l'enveloppe granuleuse. *a,* orifice et tube buccaux ; *b,* œsophage ; *c,* gésier ; *d,* dilatation antérieure de l'intestin, revêtue de son enveloppe ; *ee,* tube digestif proprement dit, dépouillé ; *f,* dilatation cæcale ; *g,* rectum ; *h,* anus.

Fig. 11. Orifice buccal grossi 400 fois pour montrer les six mamelons qui le garnissent.

Fig. 12. Portion antérieure du tube digestif grossie 500 fois. *a*, tube buccal; *b b' b''*, œsophage : on voit en *b b'* le canal interne triquètre, avec ses trois arêtes, en *b''* le canal est rétréci et la forme prismatique cesse d'être distincte ; *c*, gésier globuleux avec son armure, au delà de laquelle se voit la continuation du canal alimentaire, tapissé d'une substance chitinoïde, réfringente, et aboutissant à l'intestin.

Fig. 13. Cas d'invagination de la base du gésier dans la dilatation antérieure de l'intestin.

Fig. 14. Armure triturante du gésier. *a*, situation respective normale des pièces cornées, relevées en avant dans la chambre antérieure dilatée (état de repos) ; *b*, pièces cornées rétractées dans la chambre postérieure dilatée ; *c*, pièces cornées vues suivant l'axe de la cavité du gésier, pour montrer l'intervalle qu'elles laissent entre elles dans l'état de repos ; *d*, pièces cornées dont les connexions ont été détruites par l'écrasement, les deux lignes ponctuées indiquent comment s'est produit le déplacement ; *e*, autre disposition produite aussi par l'écrasement.

Fig. 15. Portion d'intestin grossie 400 fois. *a*, enveloppe granuleuse ; *b*, portion du tube inclus isolée ; *c*, granulations devenues libres, agitées du mouvement brownien.

Fig. 16. Granulations intestinales fortement grossies ; l'une d'elles, *a*, est de forme lenticulaire.

Fig. 17. Rectum et anus. Au pourtour de l'anus, le tégument se termine en biseau. *a*, rectum contracté ; *b*, rectum dilaté.

Fig. 18. Jeune Anguillule atteinte de l'hypertrophie des granulations adipeuses.

Fig. 19. Partie de l'intestin d'une Anguillule présentant le premier degré de l'altération séreuse de la substance amorphe.

Fig. 20. Dernier terme de cette altération : l'enveloppe intestinale est pleine d'énormes vacuoles remplies de liquide séreux.

Fig. 21. Jeune Anguillule femelle ayant mué, longue de 1^{mm},1, vue de côté. Les organes génitaux sont peu développés et complétement transparents.

Fig. 22. Anguillule à peu près de même âge que la précédente, vue en dessus pour montrer la disposition en écharpe de l'intestin, et le contournement spiral déjà marqué de l'appareil génital.

Fig. 23. Anguillule longue de 1 millimètre un quart, venant de subir la copulation. *v*, vulve ; *m*, matrice remplie de spermatozoïdes, et contenant deux œufs dont un déjà segmenté ; *o*, ovules encore sans vitellus, allongés en travers par pression réciproque ; *n*, noyaux d'origine des ovules ; *o'*, œufs complets, en partie cachés par l'intestin en avant, masquant au contraire une partie de l'intestin en arrière ; *a*, anus.

Fig. 24. Anguillule longue de 1^{mm},5 environ. (Les lettres désignent les mêmes objets que dans la figure précédente). — La matrice contient une double rangée d'œufs à diverses périodes de la segmentation. On voit en *s* des amas de spermatozoïdes entre les œufs mûrs, dans la dernière portion du tube ovigère.

Fig. 25. Grosse Anguillule longue de près de 2 millimètres. (Mêmes indications.) On voit en outre dans cette figure, vers le renflement antérieur de l'intestin, une file d'œufs dans la période de formation du vitellus. — Le tube circulatoire paraît en *o*, au niveau de la dilatation antérieure de l'intestin ; on le distingue encore, plus en avant, à côté de l'œsophage. En arrière, il passe sous les œufs qui le cachent, et reparaît au delà de la vulve, après avoir traversé obliquement la cavité abdominale, comme l'appareil génital ; il se voit très-bien en *o*, avant la dilatation cæcale, à la hauteur de laquelle il se perd. — Dans cette figure, l'anse intestinale qui se voit entre la vulve et la dilatation intestinale antérieure, n'est point normale, et résulte de la compression du ver entre les lames de verre.

Fig. 26. Vieille Anguillule longue de 2 millimètres, dont les organes génitaux sont gorgés d'œufs.

Fig. 27. Vulve à différents états. *a*, vulve imperforée d'une Anguillule très-jeune, avant la mue ; *b*, vulve dont les lèvres sont hypertrophiées ; *c*, *d*, vulves à lèvres dissymétriques ; *e*, vulve à lèvres rétractées en dedans ; *f*, vulve d'Anguillule morte après la parturition.

Fig. 28. Anguillule mâle dans une situation qui lui est habituelle, la région caudale enroulée autour d'un corps étranger.

Fig. 29. Anguillule mâle longue de $0^{mm},75$. L'intestin présente une disposition particulière des granulations.

Fig. 30. Anguillule mâle longue de $1^{mm},28$. *n*, noyaux remplissant le fond du cul-de-sac testiculaire, que l'on voit réfléchi en arrière ; *v*, vésicules ou ovules mâles qui leur succèdent, de plus en plus gros à mesure que l'on approche de la partie obscure, *g*, occupée par les globes de segmentation ; *s*, sperme ; *a*, appendices latéraux du testicule apparaissant vaguement ; *o*, orifice génital où aboutit le pénis ; *c*, capuchon caudal et cirres. — La transparence des organes génitaux permet de voir le tube circulatoire sur presque toute la longueur de l'animal : il se perd en avant au niveau du renflement moyen de l'œsophage, et en arrière au niveau des appendices *a*.

Fig. 31. Extrémité caudale d'un mâle assez jeune. A, vue de côté ; B, vue en dessous pour montrer l'orifice génital auquel aboutit la pointe du pénis. On a indiqué en A la direction présumée de la ligne d'insertion du capuchon caudal.

Fig. 32. Extrémité caudale contractée (état anormal, mais permanent chez certains individus). La queue est tout entière rentrée sous le capuchon caudal, et les cirres sont très-peu espacés.

Fig. 33. Extrémité caudale d'un mâle de grande taille (état normal). Le pénis et la pièce accessoire sont dans leur situation habituelle. La fossette anale se voit en dessous à égale distance de l'extrémité et de l'orifice génital *o*.

Fig. 34. Extrémité du même, montrant le pénis *p* en partie en dehors de l'orifice génital, et les deux spicules désarticulés.

Fig. 35. Extrémité postérieure relevée.

Fig. 36. Extrémité postérieure recourbée en dessous.

Fig. 37. *a*, pénis vu en dessous, par sa face concave; *b*, section transversale du pénis dans sa région moyenne, montrant la forme de la gouttière péniale et la coulisse qui maintient les deux spicules.

Fig. 38. Anguillules accouplées. La matrice de la femelle, *m, m*, est distendue par le sperme; tout l'appareil génital est transparent. Chez le mâle, la région du tube génital *s*, remplie d'ordinaire par le sperme, est complétement vidée, jusqu'à l'endroit occupé par les sphères de segmentation, *g*.

Fig. 39. Portion de tube ovarien provenant de la femelle représentée par la figure 2 (grossissement 400 fois). Le fond du cul-de-sac, *a*, est plus dilaté que le reste du tube, *b*, qui contient des vésicules à différents états de développement et de grosseur, entremêlées de noyaux et de granulations résultant de l'écrasement de plusieurs vésicules; *cc*, vésicules plus ou moins distendues par l'eau, entremêlées de noyaux.

Fig. 40. Matrice et portion notable de tube ovigère d'une femelle non fécondée (grossissement 140 fois). *m*, matrice plissée et granuleuse; *oo*, tube ovigère rempli d'une double rangée d'ovules.

Fig. 41. Mêmes objets, grossis 400 fois. L'eau a complétement dissous le noyau dans la plupart des vésicules; il est gonflé et sur le point de disparaître dans quelques-unes; il est à peu près normal dans d'autres.

Fig. 42. Portion de tube ovarien, grossie 400 fois, dans laquelle l'eau a fait éclater une partie des vésicules et donné à l'ensemble un aspect rétiforme.

Fig. 43. Fond d'ovaire normal, rempli de noyaux, pris sur une femelle fécondée. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 44. Fond de cul-de-sac ovarien frappé d'arrêt de développement, ne produisant plus de noyaux, et ne contenant que des vésicules formées antérieurement. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 45. Fond de cul-de-sac ovarien ayant subi l'action de l'eau; vésicules distendues, entremêlées de granules vitellins provenant d'œufs écrasés dans la portion inférieure du tube; extrémité remplie d'eau. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 46. Portion d'ovaire où l'on voit de gros ovules accolés à la paroi. L'espace qu'ils laissent libre au centre du tube est rempli de granules vitellins. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 47. Appareil génital tout entier isolé par l'écrasement. *v*, vagin détaché par déchirement de la vulve; *m*, matrice pleine de jeunes, d'œufs, à divers états de segmentation ou contenant des fœtus enroulés, et enfin d'œufs rompus; *oo*, tube ovarien irrégulièrement bosselé par les œufs, dont plusieurs sont rompus : une jeune Anguillule s'est introduite dans le tube, depuis la rupture de la mère; *r*, portion réfléchie de l'ovaire remplie de vésicules et de noyaux; *m'*, matrice complétement vidée. (Grossissement 140 fois.)

Fig. 48. Vieille Anguillule écrasée. Des œufs et des Anguillules de différente taille se sont échappés par la vulve; les plus jeunes vers ont été frappés de mort au moment de la rupture par le contact de l'eau. (Grossissement 140 fois.)

Fig. 49. Noyaux du fond de l'ovaire, et noyaux à nucléole. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 50. Noyaux devenus vésiculaires. *a*, grossis 400 fois; *b*, 600 fois. Ce dernier grossissement permet de voir l'état granuleux du contenu liquide.

Fig. 51. Ovules plus avancés. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 52. Ovules encore plus avancés. *a*, état normal; *b*, ovules à noyau indistinct ou peu distinct, sans nucléole apparent, provenant d'une Anguillule encore jeune. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 53. Ovules de la figure précédente distendus par l'eau; le noyau est énormément dilaté dans l'un d'eux, et sur le point de disparaître. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 54. Ovules dont le noyau est devenu vésiculaire et s'est transformé en vésicule et tache germinatives. *a*, ovule ayant subi depuis peu cette modification; *b*, ovules plus développés; *c*, ovules ayant atteint leur maximum de grosseur, et dans lesquels le vitellus ne tardera point à se former. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 55. Ovules commençant à présenter quelques granules vitellins encore clairs et peu abondants (grossissement 400 fois). *c*, vésicule germinative échappée d'un œuf rompu avec des granules vitellins condensés autour d'elle.

Fig. 56. Ovules à vitellus plus granuleux. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 57. Ovule à vitellus à peu près constitué, encore clair. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 58. Œuf mûr. La vésicule germinative occupe le tiers du grand axe; la tache égale en largeur près de la moitié de cette vésicule. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 59. Œuf sur le point de descendre dans la matrice; la vésicule affaissée va bientôt disparaître, la tache est pâle et diffluente. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 60. Œuf parvenu dans la matrice; la vésicule germinative a disparu. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 61. Œuf peu de temps avant la segmentation. On distingue vaguement à son centre le gros noyau, point de départ du fractionnement. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 62. Œuf à noyau central segmenté et sur le point de se dédoubler. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 63. Œuf segmenté en deux. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 64. Œuf segmenté en quatre.

Fig. 65. Œuf précédemment segmenté en quatre. Une des sphères s'est segmentée avant les autres et a produit deux sphères, *a*, dont les vésicules sont déjà développées. Les trois autres sphères ont deux noyaux libres dans leur vésicule centrale, qui ne tardera pas à se rompre. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 66. Œuf segmenté en huit, ayant subi l'action de l'eau qui a désagrégé et confondu cinq sphères; trois persistent, plus ou moins altérées. On voit entre elles des traînées d'une substance visqueuse qui était contenue entre les sillons du vitellus, et qui, isolée des sphères par l'eau absorbée, figure de fausses cloisons. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 67. Gros œuf segmenté en seize. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 67 *bis a*. Vésicules centrales issues par compression des sphères qui les contenaient. Dans l'une d'elles le noyau est simplement segmenté; dans les deux autres,

les deux nouveaux noyaux sont disjoints. (Leur différence d'éclat ne tient qu'à un effet d'optique.) (Grossissement 400 fois.)

Fig. 67 *bis b*. Sphérules provenant d'un œuf assez avancé dans la segmentation, et conservant entre elles une certaine adhérence. (Grossissement 450 fois.)

Fig. 68. Œuf dont le vitellus est devenu mûriforme et sensiblement plus clair.

Fig. 69. Vitellus encore plus clair, sphères commençant à devenir indistinctes.

Fig. 70. Œuf au terme de la segmentation, vitellus à surface inégale.

Fig. 71. Premier indice de la formation embryonnair : une dépression sur un côté du jaune marque la face ventrale future de l'embryon.

Fig. 72. La dépression est transformée en sillon et le germe est devenu réniforme. *a*, région céphalique ; *b*, région caudale ; *c*, face ventrale ; *d*, face dorsale ; *e*, corpuscule virguliforme ou en nacelle, qui se voit constamment dans le sillon.

Fig. 73. Sillon pénétrant plus profondément dans le germe et accentuant nettement la région caudale.

Fig. 74. Région caudale sensiblement accrue ; région céphalique moins volumineuse, obtusément aplanie au sommet (rudiment de l'orifice buccal). L'embryon a la forme d'un pilon ou d'une massue.

Fig. 75. Région céphalique atténuée en avant, nettement tronquée au sommet, rudiment de la queue évident.

Fig. 76. Embryon ployé en deux dans son milieu ; premier tour d'enroulement complet ; mouvements déjà sensibles.

Fig. 77. Embryon beaucoup plus développé, se mouvant très-librement dans l'œuf, mais lentement encore.

Fig. 78. Fœtus à terme, très-agile, faisant et défaisant sans cesse les replis de son corps. Il est figuré dans une position qui permet de voir le corpuscule virguliforme plus ou moins défiguré, souvent accompagné d'un second.

Fig. 79. Appareil génital interne du mâle de l'Anguillule terrestre, grossi 150 fois environ. TT, tube testiculaire ; A A, appendices latéraux ; E, canal éjaculateur.

La nature du contenu est indiquée seulement par places. *n*, noyaux d'origine des ovules mâles ; *n'*, noyaux vésiculaires ; *v v' v''*, ovules à l'état vésiculaire ; *o*, ovules au maximum de développement, contenant un vitellus clair ; *r*, raphides ; *gg*, globes de segmentation isolés ; *ns*, noyaux spermatiques qui en dérivent ; *s*, spermatozoïdes.

Fig. 80. Noyaux d'origine des ovules mâles, occupant le fond du testicule. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 81. Noyaux pourvus d'un nucléole. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 82. Noyaux devenus vésiculaires. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 83. Ovules plus avancés dans le tube. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 84. Ovules encore plus développés. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 85. Ovules précédents, après l'action de l'eau. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 86. Ovules plus volumineux, mais sans traces de dépôts granuleux. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 87. Ovules faiblement troublés par les premiers granules vitellins. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 88. Ovules chargés de ces granules. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 89. Sphères de segmentation de plus en plus petites et plus claires. *a*, sphère distendue par l'endosmose. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 90. Amas de noyaux spermatiques en partie diffluents. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 91. Spermatozoïdes pris dans le testicule même. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 92. Spermatozoïdes encore immatures. L'action de l'eau a complétement dissous le noyau en respectant le nucléole.

Fig. 93. Spermatozoïdes distendus par l'eau. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 94. Spermatozoïdes provenant des organes génitaux de la femelle. *a*, avant, *b*, après l'action de l'eau. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 95. *o*, ovules; *r*, raphides; *g*, globules de segmentation; *ns*, noyaux spermatiques dans leurs rapports de position dans le testicule. Dessin pris à la chambre claire sur une Anguillule vivante. (Grossissement 400 fois.)

Fig. 96. Amas de sphères de segmentation échappées du testicule rompu. (Grossissement 140 fois.)

Fig. 97. Spicules ou raphides détachées des parois du tube génital. (Grossissement 500 fois.)

OBSERVATIONS SUR QUELQUES POINTS

DE

L'HISTOIRE NATURELLE DES CÉPHALOPODES

Par M. P. FISCHER.

Il est assez difficile de pouvoir étudier les Mollusques céphalopodes à l'état vivant : la plupart, accoutumés à des déplacements considérables, ne s'accommodent guère des dimensions restreintes de l'aquarium, ils meurent dès qu'ils y sont déposés; s'ils résistent, les nuages d'encre qu'ils répandent à la moindre inquiétude les dissimulent durant des heures entières. On doit donc excuser les naturalistes de les avoir si mal connus et surtout si mal représentés. A part quelques bonnes figures de Poulpes, il n'existe peut-être pas un seul dessin exact de Céphalopode ; l'iconographie a toujours été faite *post mortem ;* l'animal est étalé au gré du dessinateur, et rien ne rappelle son attitude normale.

Mes observations sur les Céphalopodes ont été entreprises en juillet et août 1866, à l'aquarium d'Arcachon (Gironde). On trouve dans cet établissement, outre les caisses vitrées de l'aquarium proprement dit, de vastes bassins à fleur de terre et d'une profondeur modérée ; situés sur le rivage même, ils reçoivent immédiatement le résultat de la pêche. Sans cette disposition commode, il eût été impossible de conserver vivants des animaux très-délicats, tels que les Orphies, les Sardines, parmi les Poissons; les Méduses, les Physalies, les Vélelles, etc., parmi les Invertébrés.

SÈCHE (*Sepia officinalis*).

§ 1. *Attitude normale.* — La Sèche est très-abondante dans le bassin d'Arcachon ; les marins recherchent les jeunes individus comme aliment, et les nomment *Casserons.*

Les premières Sèches pêchées pour l'aquarium furent d'abord

placées dans les grands bassins ; elles se montrèrent très-timides, répandirent des nuages d'encre, et se cachèrent sous des corps flottants : ainsi abritées, elles restaient immobiles dans la position horizontale, et touchant presque le sol par leur face ventrale.

Après quelques jours de repos, elles ont été transportées dans une caisse de l'aquarium, où elles ont paru s'habituer.

La station normale de la Sèche est la position horizontale : le corps est ainsi parfaitement équilibré ; de chaque côte, les nageoires du sac ondulent doucement pour maintenir l'animal entre deux eaux.

Les bras sessiles, accolés les uns aux autres, réunis vers leurs extrémités libres, figurent une sorte de pyramide ou de tétraèdre à base tournée vers les yeux, à sommet en avant ; le bord supérieur correspond aux deux premières paires de bras sessiles ; les bras de la quatrième paire, de beaucoup les plus longs et les plus larges, constituent par leurs crêtes externes les deux autres bords ou arêtes du tétraèdre.

Les bords internes des bras de la quatrième paire se touchent en dessous, et ferment l'espace compris entre les bras réunis ; leurs extrémités libres dépassent celles des autres bras, et s'enroulent légèrement en dedans ou en avant.

Les bras sessiles de la première paire sont les plus étroits et les plus courts ; accolés à ceux des deuxième et troisième paires, ils reposent sur les bras de la quatrième paire, en s'abaissant depuis la tête de la Sèche jusqu'à la pointe des bras.

La surface extérieure des bras sessiles est pourvue de cellules à pigment très-coloré ; mais dans la cavité artificielle que forment les bras par leur accolement, la coloration est blanche. Les bras de la quatrième paire, plus vivement colorés que les autres, ne portent de reflets et de points chromatophores qu'à leur face externe ; leur face inférieure est blanchâtre comme l'entonnoir.

La réunion des bras en une sorte de pyramide à pointe inclinée d'arrière en avant et en bas donne aux Sèches une physionomie spéciale. Tous ceux qui les ont vues ainsi ont été frappés de la ressemblance de leur tête avec celle d'un Éléphant : les bras

sessiles des trois premières paires représentent la trompe, tandis que les bras de la quatrième paire, à leur insertion, rappellent parfaitement la mâchoire inférieure du Proboscidien.

Les longs bras, ou bras tentaculaires, ne font jamais saillie ; je ne les ai jamais vus allongés, et j'ignore dès lors quels sont leurs usages. Placés à l'intérieur de la cavité formée par la réunion des bras sessiles, entre la base des troisième et quatrième paires, ils sont rétractés et roulés en crosse. On peut les apercevoir à la dérobée en examinant les Sèches par leur face ventrale, lorsqu'elles laissent pendre les bras de la quatrième paire ; les bras tentaculaires forment alors deux mamelons blanchâtres, et paraissent dépourvus de pigment coloré.

On comprend difficilement comment les bras tentaculaires sont toujours maintenus à l'état de contraction ; après la mort, ils dépassent deux fois la longueur des bras sessiles, ce qu'on n'aurait jamais soupçonné ; mais tous les organes musculaires des Céphalopodes s'allongent et se raccourcissent d'une manière étonnante.

Ce qui précède donne une idée de la Sèche au repos. Quelquefois et sans motif connu, les bras de la première paire se redressent, gardent la position verticale, s'écartent vers leur pointe, et simulent deux antennes ; les autres bras conservent leur position normale.

Quelquefois aussi les bras de la quatrième paire abandonnent les autres, et pendent vers le sol en s'allongeant beaucoup. Après être restés quelques instants dans cette attitude, ils reprennent leur place habituelle.

§ 2. *Coloration.* — La couleur des Sèches est éminemment variable ; mais dans l'aquarium et les bassins, quand le jour est clair, la face dorsale du sac, la tête et les bras, sont magnifiquement zébrés; le bord des nageoires est noir, et leur face supérieure est ornée de points de la même couleur. Sur le dos des gros individus, on voit deux larges taches obscures, arrondies, de 2 centimètres de diamètre environ ; elles pâlissent, et disparaissent parfois complétement.

Rien ne saurait rendre l'admirable coloration des Sèches ; les bras et la tête ont des reflets métalliques irisés et diaprés. Les cellules pigmentaires, sans cesse en mouvement, produisent des reflets continuels, et font chatoyer la lumière ; l'œil se fatigue à fixer leurs ondulations.

Les téguments sont lisses ; mais quand l'animal est irrité, malade, ou bien lorsqu'il dort, la peau se couvre de verrues analogues aux tubercules du Poulpe, quoique moins saillantes ; la plupart se montrent sur la tête et le dos. Ce froncement dermique est accompagné d'une rétraction des bras, qui semblent non-seulement plus courts, mais encore plus étroits ; leurs extrémités libres ne se touchent plus et se contournent légèrement. En même temps la coloration change, les bandes zébrées font place à une teinte grise uniforme. L'animal de la Sèche, figuré par Verany (1), est pour moi dans cet état d'irritation ou de malaise qui le rend méconnaissable.

L'approche de la mort est également annoncée par un changement dans les couleurs, qui se ternissent.

§ 3. *Progression.* — La Sèche nage parfaitement bien, mais la natation diffère par son mécanisme, selon qu'elle est modérée ou accélérée.

La progression modérée est aussi aisée en avant qu'en arrière. Lorsque l'animal se porte en avant, le corps reste horizontal ; les tentacules, réunis et étendus en avant, sont pour ainsi dire couchés sur les bras de la quatrième paire. La Sèche suit de cette façon le cours de l'eau, sans s'élever ou s'abaisser ; la résistance du liquide courbe l'extrémité des bras réunis.

La progression modérée en arrière s'effectue par le même procédé ; mais les tentacules sont encore plus allongés, et leurs extrémités s'écartent à un faible degré ; les bras se relèvent et suivent mieux l'axe du corps.

Les ondulations des nageoires commencent à l'avant ou à l'arrière du sac, suivant que l'animal se dirige en arrière ou en avant.

(1) *Céphalopodes de la Méditerranée*, pl. XXIV.

J'appelle *modérée* cette sorte de progression due au seul concours des nageoires ; il n'en faudrait pourtant pas conclure qu'elle est lente, car la natation des Sèches est normalement facile, élégante et rapide ; mais elle acquiert une intensité remarquable lorsque l'animal est inquiété : c'est dans ce dernier cas que je la nomme *accélérée*.

La vue d'un ennemi, un bruit éclatant, la crainte, déterminent la natation accélérée, qui diffère de la natation modérée par sa direction rétrograde et ses mouvements saccadés. Avant de s'élancer en arrière, l'animal écarte ses bras, puis les réunit brusquement ; les nageoires, réduites à l'inaction, se replient à la face ventrale du sac; l'extrémité postérieure de l'une d'elles recouvre celle du côté opposé.

L'animal ainsi lancé parcourt d'un bond un espace considérable : durant le trajet les bras s'écartent, le corps est exactement horizontal ; un nouveau rapprochement des bras provoquera une secousse suivie des mêmes effets.

La natation accélérée est donc le résultat de l'action des bras, et surtout de ceux de la quatrième paire taillés comme des rames, et pourvus d'une large crête natatoire. Le jeu de l'entonnoir peut être considéré comme un auxiliaire; mais un pareil mode de progression est exceptionnel chez les Sèches, animaux assez sédentaires, et passant quelquefois plusieurs heures entre deux eaux : c'est donc à tort que l'on représente les Céphalopodes comme nageant toujours en arrière à l'aide de l'entonnoir. Je pense que l'entonnoir, s'il est utile aux mouvements, ne sert qu'à la natation rétrograde très-rapide (1) ; on a exagéré l'importance de ses fonctions jusqu'à soutenir qu'il était l'unique cause des mouvements chez les Céphalopodes. Verany n'a pas été moins exclusif dans un autre sens en prétendant que la natation des Sèches était l'effet du choc de l'eau par les crêtes natatoires de la quatrième paire de bras.

§ 4. *Accouplement.* — En faisant pêcher *à la seine*, je fus très-

(1) En vertu du principe hydrostatique des pressions latérales, qui se démontre expérimentalement par le chariot hydraulique.

surpris de voir amener dans le filet deux Sèches de taille un peu inégale, et dont les bras étaient entrelacés étroitement, de façon que les mandibules semblaient en contact.

On les sépara ; elles répandirent beaucoup d'encre, et on les plaça dans un seau d'eau de mer. A peine furent-elles en présence, qu'elles s'enlacèrent de nouveau ; le même fait se reproduisit une heure après dans un des bassins de l'aquarium, et je pus l'étudier encore quelques jours après la capture.

L'une des Sèches, toujours la plus volumineuse de celles que j'ai vues, se précipite brusquement sur la plus petite. Les tentacules de la première paire se relèvent, ceux de la quatrième paire pendent vers le sol, ceux des autres paires s'entrelacent étroitement, et les deux animaux s'accolent bouche à bouche. Le rapprochement dure environ cinq minutes.

Les Sèches se maintiennent doucement entre deux eaux, elles changent à peine de place. Leurs yeux ont alors une apparence particulière : la pupille, ordinairement resserrée et étroite, devient circulaire, se dilate largement, et conserve une fixité constante ; le fond de l'œil est d'un noir foncé et brillant.

Quand les Sèches se sont délacées, elles s'avancent lentement ; le mâle est suivi par sa femelle, qui nage au-dessus de lui : elle semble ne pouvoir l'abandonner, et laisse tomber les bras de la quatrième paire sur son dos. L'excitation génésique dure plus longtemps chez la femelle, car la dilatation de la pupille persiste encore, lorsque l'œil du mâle a repris sa forme habituelle.

La distinction des sexes au moyen de l'aspect extérieur m'a paru impossible ; l'échancrure plus considérable des nageoires en arrière, leur coloration, la longueur des bras, la largeur du sac, sont pour moi des caractères tellement trompeurs, que j'avais considéré longtemps les femelles comme des mâles. La dissection seule a pu me tirer d'embarras (1).

L'amplitude de l'abdomen peut faire reconnaître les femelles, mais seulement à l'époque de la ponte. Les femelles adultes

(1) « On reconnaît le mâle à son dos plus bariolé et plus noir que celui de la femelle. » (Aristote, *Hist. des anim.*, trad. Camus, 1783, liv. V, p. 257.)

étaient plus grandes d'un tiers que le seul mâle que j'aie vu (1).

La manière dont l'accouplement s'effectue éclaire parfaitement quelque passage d'Aristote et d'Oppien.

Aristote, qui a étudié les Céphalopodes avec une merveilleuse sagacité, s'exprime ainsi : « Les Mollusques Polypes, Sèches, Calmars, s'accouplent tous de même manière ; ils se joignent bouche contre bouche, et leurs bras sont entrelacés les uns dans les autres..... Les Sèches et les Calmars nagent unis ensemble bouche contre bouche, bras sur bras..... (2). »

Oppien s'est fait l'écho des croyances de son temps en écrivant le passage suivant (3) : « Les Sèches sont malheureuses dans leurs amours. Les pêcheurs ne se fatiguent pas à diriger contre elles les nasses ou les filets ; ils en saisissent une, et les autres fondent tout de suite sur elle, se serrent sur son corps, l'enlacent de leurs bras. Cet effort de leur amour ne cesse que lorsque les pêcheurs les ont enlevées dans leur nacelle ; alors même restent-elles encore unies. »

Comme les traditions des pêcheurs anciens existent encore sur les côtes de l'Italie, il n'est pas étonnant que la pêche des Sèches au moyen d'une femelle, indiquée par Oppien, se soit perpétuée et se pratique tous les jours. D'après Verany (4), « on harponne une femelle..... Quand la Sèche ainsi amarrée passe près de quelque mâle blotti dans quelque coin ou nageant entre deux eaux, celui-ci se lance sur elle comme un trait et l'enlace avec ses bras. Le pêcheur alors les tire à lui avec précaution. »

Ne dirait-on pas, en lisant ce passage, que le savant et consciencieux auteur des *Céphalopodes de la Méditerranée* a traduit tout simplement les vers d'Oppien ?

§ 5. *Ponte.* — Les Sèches fécondées pondent quelques jours après l'accouplement (5). J'ai été témoin de la ponte de trois ou

(1) Je crois que les mâles de Sèches sont beaucoup plus rares que les femelles. La même particularité a été observée par Needham au sujet des Calmars.

(2) Arist., *loc. cit.*, liv. V, p. 242.

(3) *La Pêche*, chant IV[e].

(4) *Op. cit.*, p. 69.

(5) « La Sèche se reproduit en toute saison ; elle est quinze jours à jeter ses œufs. »

quatre œufs, mais je déclare n'avoir pu distinguer comment cette opération avait lieu (1).

Une femelle a pondu une centaine d'œufs, cinquante environ dans un coin de l'aquarium, et cinquante du côté opposé. Ces œufs étaient enroulés par leurs pédoncules autour des longues feuilles de *Zostera marina* (2). La plus grande partie des œufs ont été déposés dans la nuit, car je les ai remarqués le matin pour la première fois ; ils étaient déjà noirs.

Quand la Sèche va pondre, elle embrasse une feuille de Zostère avec ses tentacules, et quelques instants après l'œuf est fixé.

La femelle ne s'éloignait guère de ses œufs, mais elle me parut malade, épuisée ; elle mourut en effet trois jours après avoir commencé de pondre, et quelques heures seulement après avoir attaché les derniers œufs.

Je ne sais si la mort est attribuable à la parturition ; mais dans cette hypothèse, on ne peut s'empêcher de songer au récit d'Oppien sur la mort des Poulpes (3).

J'ai ouvert la femelle morte pendant la ponte, et j'ai trouvé l'ovaire rempli d'une quantité considérable d'œufs à tous les états de développement : les plus avancés étaient déjà pourvus d'une enveloppe blanche et opaque ; aucun d'eux n'était coloré en noir comme les œufs attachés aux Zostères. La teinte noire s'acquiert donc au moment même de la ponte ; elle est due probablement à une sécrétion des glandes qui entourent l'oviducte. La différence de couleur entre les œufs contenus dans l'ovaire et

(Arist., liv. V, p. 287.) — « Les Sèches sont pleines au printemps ; elles pondent au bout de quinze jours.... » (Arist., liv. V, p. 285.)

(1) « Les femelles jettent leurs œufs par le canal qu'on appelle leur évent. » (Arist., liv. V, p. 247.)

(2) « La Sèche jette ses œufs près de terre, parmi l'algue, les roseaux ; ..... elle ne jette ses œufs qu'à plusieurs reprises, comme si cette opération lui était douloureuse. » (Arist., liv. V, p. 285.)

(3) « L'hymen fatal du Poulpe et sa mort cruelle se succèdent de très-près.... Il ne quitte point sa femelle qu'il ne tombe de lassitude sur le sable. ...; sa femelle meurt de même, dans la douleur des efforts laborieux de la parturition. » (Oppien, *la Pêche*, chant Ier.)

les œufs pondus n'a pas échappé à Aristote (1) ; mais l'explication qu'il en donne est plus que douteuse.

L'enveloppe, très-opaque et très-foncée, des œufs pondus, s'amincit plus tard et devient presque translucide. A la dernière période du développement, si l'on déchire l'enveloppe, on peut, comme je l'ai fait souvent, mettre au monde les embryons de Sèche en détachant le sac vitellin. L'animal nage immédiatement, et change de couleur avec la plus grande facilité (2).

La coloration des Sèches longues de quelques centimètres est plus variable que celle des adultes. Les bandes noires zébrées ne sont pas marquées, mais la teinte générale passe instantanément du gris au brun vineux, au violet, au vert. Les jeunes Sèches s'enfoncent dans le sable, et ne laissent à découvert qu'une partie du dos et de la tête ; elles nagent comme les adultes, mais montent et descendent plus souvent.

§ 6. *Œil.* — L'œil de la Sèche a une apparence très-bizarre : la pupille représente exactement un ω, elle est donc fort étroite ; le fond de l'œil est d'un noir foncé.

Le globe oculaire est recouvert en haut par un lobe cutané pourvu de chromatophores, et descendant jusqu'à la partie moyenne de la pupille : je considère ce repli comme la paupière supérieure ; en bas, un repli blanchâtre plus étroit constitue la paupière inférieure ; enfin il existe au pourtour de l'œil un sinus palpébral très-apparent en avant et en bas.

Quand l'animal est excité, et à l'époque de l'accouplement, la pupille change de forme, se dilate énormément, et devient ronde ; le lobe palpébral supérieur se contracte considérablement, se relève, et forme une saillie en dehors ; la paupière inférieure se contracte de même.

(1) « Les œufs de Sèche ressemblent à des baies de Myrte, grosses et noires, car la Sèche les arrose de son encre..... Leur première couleur est blanche, mais après que a Sèche les a arrosés de son encre, ils grossissent et deviennent noirs. » (Arist., liv. V, p. 283.)

(2) « Si l'on ouvre l'œuf avant que la petite Sèche soit absolument formée, elle laisse couler des excréments, et la peur la fait devenir rouge, de blanche qu'elle était. » (Arist., liv. V, p. 285.)

L'œil des jeunes individus est semblable à celui des adultes, mais la pupille, encore plus resserrée, simule un simple trait ondulé.

Chez le Poulpe, la pupille est transversale, étroite et arrondie à ses deux extrémités. Je ne l'ai jamais vue changer de forme. Quant à l'œil des Calmars, il m'a été impossible de l'étudier sur le vivant, à cause de l'extrême mobilité de ces animaux.

§ 7. *Respiration.* — L'eau de mer destinée à la respiration penètre par l'extrémité céphalique du sac branchial, et sort par le siphon ou entonnoir. On suit aisément les mouvements alternatifs des ouvertures du sac et du siphon : quand les premières se dilatent, les parois du siphon s'affaissent et se rejoignent; quand elles se ferment, l'ouverture du siphon s'arrondit et se tend.

J'ai compté sur plusieurs Sèches adultes le nombre des inspirations du sac branchial : il se dilate de 70 à 72 fois par minute; mais chez les jeunes Sèches, longues d'un pouce environ, les inspirations sont au nombre de 140 par minute. Ce résultat m'a surpris; il confirme, chez les animaux à température variable, la loi établie pour les animaux à température fixe, sur le rapport inverse entre l'âge et le nombre des inspirations.

Le Poulpe renouvelle plus rarement l'eau nécessaire à la respiration; je n'ai compté que 38 à 44 inspirations par minute chez le seul individu que j'aie examiné, et dont la taille était inférieure de moitié à celle des Sèches adultes. D'où provient cette différence? Je l'attribuerais volontiers à l'amplitude du sac branchial du Poulpe, qui lui permet d'introduire en une fois une quantité d'eau relativement plus considérable que celle que reçoit la Sèche.

CALMAR (*Loligo vulgaris*).

§ 1. *Attitude normale.* — J'ai observé plusieurs Calmars de taille moyenne : ces animaux sont toujours en mouvement; leur allure est rapide et saccadée. Jamais je n'ai pu les surprendre au repos; du reste, ils sont par nature essentiellement pélagiens,

et n'approchent des côtes que pour pondre, à moins que les vents régnants ou des courants ne les y amènent.

Le Calmar maintient ses bras dans une extension complète, et garde une position plus ou moins oblique, mais rapprochée de l'horizontale.

Les tentacules sont réunis en une seule masse aplatie, aiguë au sommet, par suite de l'inégale longueur des bras. Voici quelle est la disposition des bras vus par dessus. Au milieu sont placés les bras sessiles des deux premières paires; courts et étroits, ils atteignent les mêmes dimensions ; en dehors paraissent les bras sessiles de la troisième paire, beaucoup plus longs et plus larges que ceux des première, deuxième et quatrième paires; dans leur intervalle, on voit les bras tentaculaires allongés, dilatés, appliqués l'un contre l'autre, de telle sorte que leurs ventouses se regardent, et terminent la pointe des bras qu'ils dépassent de beaucoup.

En regardant l'animal par sa face ventrale, on distingue au centre les bras tentaculaires, les bras sessiles de la quatrième paire, et en dehors la crête des bras sessiles de la troisième paire.

Le Calmar diffère donc notablement de la Sèche par la disposition normale de ses bras. Chez la Sèche, les quatre paires de bras sessiles se voient en dessus ; chez le Calmar, on n'aperçoit que les trois premières paires. Chez la Sèche, on ne reconnaît en dessous que les bras de la quatrième paire ; chez le Calmar, la quatrième paire et une partie de la troisième sont placées en dessous. Chez la Sèche, enfin, les bras tentaculaires sont enroulés et cachés ; chez le Calmar, ils sont déroulés, étendus, toujours visibles en dessus comme en dessous.

§ 2. *Natation.* — Les Calmars nagent très-bien en avant et en arrière. Lorsqu'ils vont en avant, la tête est dirigée un peu en bas et la pointe du sac se relève ; l'animal est donc oblique d'arrière en avant. La position devient diamétralement opposée quand le Calmar nage en arrière : la tête se relève et la pointe des nageoires s'abaisse.

La natation modérée est composée d'une série d'impulsions en avant et en arrière ; l'animal parcourt ainsi le même espace avec la même vitesse, quelle que soit sa direction. Dans la progression en avant, la pointe, formée par l'extrémité des tentacules, se coude en bas ; elle se relève quand l'animal nage en arrière.

Cette natation modérée est sensiblement plus rapide que l'allure ordinaire des Sèches ; mais si le Calmar est inquiété, il file avec la rapidité d'une flèche.

La natation accélérée est toujours rétrograde ; les nageoires sont alors repliées l'une sur l'autre et appliquées à la face ventrale du sac. C'est seulement dans ce cas que l'entonnoir agit comme moyen de propulsion. Dans la natation modérée au contraire, les nageoires sont seules employées, et leurs ondulations diffèrent suivant que l'animal veut se diriger en avant ou en arrière.

Après avoir été témoin des mouvements brusques des Calmars, on comprend qu'ils aient pu s'élancer hors de l'eau et tomber sur des barques, ainsi que quelques voyageurs l'ont avancé.

Je n'ai jamais vu les Calmars nager horizontalement entre deux eaux comme les Sèches ; leur nageoire, n'atteignant que la moitié de la longueur du sac, et ayant une forme particulière, exclut ce mode de progression. Je ne comprends pas comment un célèbre naturaliste a pu comparer les nageoires du Calmar aux branches d'une hélice ; elles ondulent comme celles des Sèches, et se replient sous l'abdomen de la même façon, mais jamais l'une ne se relève, tandis que l'autre s'abaisse et se porte en sens contraire, suivant le mécanisme de l'hélice.

Mes Calmars n'ont pas voulu prendre de nourriture ; ils sont morts au bout de quelques jours, sans avoir modifié jusqu'au dernier moment leur pétulance habituelle. L'un d'eux, touché par les tentacules d'une grande Actinie (*Sagartia parasitica*), a paru foudroyé.

POULPE (*Octopus vulgaris*).

§ 1. *Attitude normale.* — Le Poulpe est timide et se cache

sous les pierres. Ses bras touchent le sol par leurs ventouses et se recourbent en arrière ; ceux de la première paire sont ainsi largement écartés. Le sac est infléchi d'avant en arrière, et décrit une courbe à concavité inférieure.

Ainsi placé, l'animal examine ce qui se passe autour de lui : on peut dire que sa position est presque horizontale, du moins pour le sac. Je ne trouve cette attitude normale bien indiquée que dans une figure de l'*Encyclopédie japonaise*, reproduite par d'Orbigny (1).

Si l'on donne à manger au Poulpe, on le voit allonger lentement les bras de la première paire, les porter, sans abandonner le sol, jusqu'à la proie, et l'attirer ensuite vers la bouche. Je n'ai jamais pu observer le repas des Sèches, par conséquent j'ignore si la préhension des aliments s'effectue chez elles au moyen des bras tentaculaires ou des bras sessiles de la première paire.

Je ne parlerai pas ici des changements de couleur du Poulpe : ils sont encore plus variés et plus rapides que ceux de la Sèche ; de même, les rugosités de la tête et du sac apparaissent et disparaissent avec une grande vivacité.

§ 2. *Natation.* — La natation des Poulpes ne ressemble en rien à celle des autres Céphalopodes. Pour nager, le Poulpe porte son sac au-dessus des bras, le remplit d'eau, et, au moment où le liquide sort de l'entonnoir, referme brusquement ses bras, pourvus à leur base d'une membrane natatoire ; il s'élève ainsi en ayant la bouche en bas (2). L'animal se dirige très-obliquement de bas en haut à chaque mouvement des bras ; mais son allure est lourde, pesante, et l'on voit qu'il n'use pas souvent d'un pareil mode de locomotion.

(1) Férussac et d'Orbigny, *Hist. des Céphalopodes*, genre *Poulpe*, pl. IX, fig. 2 : le *Tchang-iu* (*Octopus sinensis*).

(2) « Le Polype nage de côté en étendant les pieds vers ce qu'on appelle sa tête ; il voit ainsi ce qui est devant lui, ses yeux étant en haut ; pour sa bouche, elle est en arrière. » (Arist., liv. IV, p. 178.)

OBSERVATIONS

SUR

DES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES COTES DE FRANCE,

Par M. HESSE.

(Dixième article.)

PELTOGASTRES ET SACCULINIDIENS.

L'intérêt qui s'attache à tout ce qui concerne les genres bizarres et équivoques des *Peltogastres* et des *Sacculinidiens*, qui, malgré leur conformation extraordinaire et leur immobilité végétative, appartiennent néanmoins à la famille très-bien caractérisée et très-agissante des Crustacés, nous engage à revenir encore sur ce sujet, plein d'actualité, pour ajouter à ce que nous en avons déjà dit le résultat de nouvelles observations que nous venons de faire.

Lorsque pour la première fois nous avons décrit ces parasites dans ces *Annales* (1), nous ignorions qu'ils eussent été l'objet de travaux importants de la part d'autres naturalistes ; nous connaissions seulement les *Sacculinidiens* par les recherches de notre ami et collaborateur M. van Beneden ; mais nous croyions bien avoir été les premiers à découvrir les *Peltogastres*, sur lesquels M. Lilljeborg avait cependant publié des observations très-intéressantes et très-détaillées (2). En les lisant, nous avons vu que s'il y avait beaucoup de ses remarques qui confirmaient les nôtres, il s'en trouvait aussi quelques-unes qui en différaient ;

(1) Voyez dans les *Annales des sciences naturelles* de 1864, 3ᵉ série, p. 275 à 288, ce que nous avons dit de ces Crustacés.

(2) Voyez dans les *Annales des sciences naturelles* de 1864, p. 289 à 355, les mémoires sur les genres *Liriope* et *Peltogaster* publiés par M. Lilljeborg. Les carcinologistes doivent certainement de grands remercîments à M. Lilljeborg pour la peine qu'il a prise, indépendamment du mérite particulier de son travail, pour avoir résumé et analysé tout ce qui a été dit sur ces deux parasites, et, par les erreurs et les hésitations qu'il a signalées, donné une idée des difficultés que ce sujet présentait à traiter.

enfin elles nous ont démontré que ce sujet était loin d'être épuisé : nous avons donc essayé de le compléter, et bien que, sur ce point, nous n'ayons pas entièrement réussi à combler toutes les lacunes qu'il présente, nous avons néanmoins pu en faire disparaître plusieurs, et nous avons l'espoir que l'on accueillera avec quelque intérêt le résultat de nos recherches.

§ 1.

Jusqu'à ce jour, à raison de leurs phases embryonnaires, et malgré la simplicité extrême et de l'état rudimentaire et récurrent de leurs organes qui ne présentent pas de formes assez tranchées pour que l'on pût leur assigner une place bien déterminée dans le règne animal, les *Peltogastres* ont été classés parmi les Crustacés *hermaphrodites;* on en a même fait des *Cirripèdes.* Mais comme précisément le caractère spécial et distinctif des Crustacés consiste dans la séparation des deux sexes, nous avons pensé qu'une dérogation aussi manifeste aux lois générales de la nature, auxquelles nous ne connaissons, du reste, que de très-rares exceptions, ne pouvait être acceptée qu'avec réserve, et comme étant destinée à disparaître tôt ou tard devant des faits plus étudiés et mieux interprétés. Il est, en effet, à remarquer que les êtres en petit nombre qui font exception à cette règle sont encore très-imparfaitement connus; il est donc permis de croire que lorsqu'ils le seront davantage, ce que nous considérons comme une anomalie cessera d'exister, sinon pour tous, du moins pour quelques-uns; et ce qui nous confirme dans cette opinion, ce sont plusieurs faits qui sont déjà à notre connaissance, et que nous nous proposons de publier ultérieurement.

En attendant, nous pouvons dès à présent en citer un qui, nous l'espérons, aura quelque valeur pour affirmer notre manière de voir. Il consiste dans la découverte que nous venons de faire du *mâle* des *Peltogastres,* par suite de laquelle le principe de l'unisexualité des Crustacés se trouve maintenant confirmé dans les limites les plus extrêmes de cette famille et dans un de ses types les plus dégradés.

Cette découverte, à laquelle nous pouvions nous attendre, ne

nous a pas surpris ; c'est même avec la persuasion que nous devions y parvenir, que nous l'avons poursuivie avec persévérance ; mais elle nous a néanmoins procuré cette satisfaction que l'on éprouve lorsqu'on obtient la solution d'un problème dont le raisonnement avait fait pressentir la conclusion, et lorsqu'on voit la règle venir prendre la place de l'exception (1).

§ 2.

Après nous être occupé des *Peltogastres*, nous nous trouvons naturellement conduit à parler aussi de nouveau des *Sacculinidiens* que M. Lilljeborg, ainsi que nous, avait placés à côté les uns des autres, à raison de leur similitude de conformation et de mœurs, qui justifie ce rapprochement. Cependant, tout en reconnaissant les motifs qui ont nécessité cette manière de faire, nous sommes néanmoins forcé d'admettre, maintenant que nous avons pu suivre la plus grande partie des phases embryonnaires que parcourent ces Crustacés, qu'il y a lieu d'établir entre eux une séparation, de laquelle il résulterait que les *Sacculinidiens* appartiendraient aux *Cirripèdes*, tandis que les *Peltogastres* seraient de véritables *Bopyriens*. C'est du reste ce que nous nous proposons de démontrer par les raisons que nous ferons valoir à l'appui de notre opinion.

§ 3.

Anatomie.

PELTOGASTRE DU PAGURE. — *P. Paguri.*

Description du mâle (2).

Il a tout au plus 2 millimètres de long sur 1 millimètre de large. Son corps, qui est excessivement plat et un peu bombé du côté du dos, est de forme ovale, plus large à l'extrémité antérieure qu'à l'inférieure, qui se termine en pointe.

La *tête*, qui est profondément enchâssée dans le premier

(1) S'il était permis d'inférer des nombreux rapports de conformation qui existent entre les *Peltogastres* et les *Sacculinidiens*, et de ceux-ci avec les *Cirripèdes*, qu'ils sont soumis aux mêmes lois, on serait fondé à conclure à priori qu'ils ont aussi, comme les premiers de ces Crustacés, des sexes séparés.

(2) Planche 11, fig. 1, 2 et 3.

anneau thoracique, est large, plate, arrondie du côté du bord frontal, qui est légèrement échancré au milieu ; elle présente au centre une élévation en forme d'écusson, dont la pointe est tournée en haut, et de chaque côté de laquelle on aperçoit les *yeux*, qui sont relativement très-grands, ronds, plats et sessiles.

Le *thorax* est assez distinctement divisé en six anneaux à peu près d'égale hauteur, dont les bords, très-minces et membraneux, sont arrondis, excepté le dernier, qui est pointu, et forment latéralement, par des échancrures arrondies, des festons gaufrés présentant alternativement des creux et des élévations (1).

Le milieu du thorax est, comme nous l'avons dit, un peu bombé ; il est arrondi à son extrémité inférieure, laquelle est divisée par une petite fente verticale.

Des deux côtés de cette élévation médiane, à chaque anneau, sont des épatements charnus et arrondis, destinés à former latéralement des points d'attache servant à relier le milieu du corps à ses bords, et en lui donnant plus de solidité, à en favoriser les contractions (2).

L'*abdomen* est partagé en sept anneaux, dont les six premiers sont indiqués latéralement par les profondes découpures d'appendices plats, dentelés et aigus des bords ; et ceux-ci sont, en outre, garnis d'une petite frange formée de papilles très-minces. Le milieu de ces dentelures est plus épais que les bords (3).

L'extrémité de l'abdomen est terminée par deux expansions divergentes, plates, arrondies et épatées au bout, armées chacune de deux petits appendices pointus (4).

Au milieu de ces deux expansions, on aperçoit l'orifice anal, qui est signalé par une fente verticale.

De chaque côté du corps, à partir des *yeux*, existe un réseau vasculaire dichotomé, qui descend obliquement jusqu'un peu

(1) Il a, sous ce rapport, de l'analogie avec notre *Prosthète cannelé* femelle (voy. les *Ann. des sc. nat.*, t. XV, p. 91).

(2) Pl. 11, fig. 12.

(3) Pl. 11, fig. 12.

(4) Pl. 11, fig. 14.

au-dessus de l'extrémité du corps, où les deux côtés se rapprochent et se réunissent jusqu'à leur extrémité (1).

La face inférieure offre les dispositions suivantes :

Un peu au-dessous du bord frontal, au milieu de la tête, on aperçoit l'*appareil buccal*, qui a la forme d'un cône, dont la base, légèrement arrondie, est placée verticalement sur le corps et la pointe est dirigée en haut (2).

Il se compose d'une paire de *mâchoires* supérieures, longues, récurvées, terminées par des denticulations ; d'une paire de mâchoires latérales également recourbées, et ayant des tiges descendant très-bas et encadrant les *mandibules*, que l'on aperçoit au milieu et entre l'extrémité supérieure des mâchoires précitées ; enfin, tout à fait à la base du système buccal, existe une paire de très-petites pattes-mâchoires palpiformes, composées de trois articles, dont le basilaire, et le dernier qui est pointu, est le plus long, tandis que celui qui les sépare est gros et court.

Les *antennes* sont placées de chaque côté du sommet de l'appareil buccal. La supérieure, qui est la plus courte, et dont le sommet dépasse à peine le bord frontal, est composée de cinq articles : le basilaire, qui est le plus large, est surtout remarquable en ce qu'il sert de support à une *ventouse* (3) ; puis vient le deuxième article, également très-large et à peu près de la même longueur ; celui-ci est suivi du troisième, qui est de moitié plus étroit que le précédent, et porte extérieurement une petite tigelle pointue ; enfin, vient la tige cylindrique qui la termine, et qui est composée de deux articles, dont le dernier est garni de poils rigides.

L'*antenne inférieure* (4), qui est au moins deux fois plus longue que la première, est composée de dix articles, dont le basilaire, qui est court, est aussi le plus large. Il est suivi du deuxième article, qui est un peu moins large, mais de la même grandeur, au travers duquel on aperçoit, par transparence,

(1) Pl. 11, fig. 1 et 13.
(2) Pl. 11, fig. 2, 4 et 5.
(3) Pl. 11, fig. 4.
(4) Pl. 11, fig. 4.

l'œil placé à la face supérieure ; l'article suivant est plus grand que le précédent, et présente en dehors une pointe mousse ; puis vient un très-petit article, la moitié plus étroit que celui-ci, lequel est suivi d'un autre aussi étroit que le précédent, mais trois fois plus long, et présentant une légère entaille ; enfin vient le filet terminal, qui est cylindrique et composé de cinq articles qui vont en diminuant de dimensions, en longueur et en largeur, jusqu'au sommet de l'antenne, qui se termine, comme l'autre, par quelques poils rigides.

Les *pattes thoraciques* sont au nombre de sept paires ; elles se ressemblent toutes par leur conformation, à l'exception de la première (1), dont l'extrémité est moins élargie que dans les autres, et est terminée par une griffe puissante et crochue, qui, en se rabattant sur une sorte d'expansion arrondie et placée en face, remplit les fonctions de pouce, et lui permet d'être préhensile.

Les autres pattes (2) sont, comme la première, très-grosses, très-fortes, charnues, et composées de trois articles, dont le ral est court et large, et celui qui vient ensuite est le plus long et va en diminuant de grosseur jusqu'au dernier, qui forme un petit article arrondi et globuleux en dessus, servant de point d'attache à un épatement circulaire mince et membraneux, cupuliforme, pouvant servir de ventouse, et traversé diagonalement dans l'intérieur par des nervures en relief, destinées à favoriser son expansion ou sa contraction.

Cette ventouse est en outre accompagnée en dessus d'une ou de deux petites griffes très-aiguës et très-crochues (3).

Le *thorax* est, ainsi que nous l'avons dit, un peu creux au milieu, et ne présente que quelques traces, de distance en distance, du réseau vasculaire, qui est bien plus apparent de l'autre côté.

L'*abdomen* (4), qui, dans son ensemble, n'offre en dessous aucune différence sensible avec la face supérieure, est très-

(1) Pl. 11, fig. 6.
(2) Pl. 11, fig. 7, 8, 9 et 10.
(3) Pl. 11, fig. 7.
(4) Pl. 11, fig. 11.

remarquable par la présence d'une rangée de chaque côté, sur une ligne verticale et oblique, de *six ventouses* qui vont, en diminuant de dimension, de la partie inférieure du thorax à l'extrémité abdominale.

Ces ventouses sont placées en face l'une de l'autre, à la base de chaque expansion membraneuse, dont nous avons déjà fait la description en parlant de la face supérieure. Celles-ci donnent attache, du côté extérieur, à un filet nerveux en relief, qui va de la base de ces ventouses au sommet de chaque expansion membraneuse (1). Il est à remarquer que la dernière paire de ventouses n'est pas complète, en ce sens qu'elle n'est que demi-circulaire, et que la partie supérieure manquant, elle ne forme qu'un croissant.

Enfin, l'abdomen se termine, ainsi que nous l'avons dit, par deux appendices plats et élargis au bout, qui sont, comme tout le reste des contours du corps, bordés d'un liséré en relief.

Coloration (2). — Le corps est d'un blanc mat transparent, particulièrement sur les bords. Le milieu du thorax est d'un jaune assez vif, légèrement teinté de rouille au milieu ; les yeux sont d'un noir profond, très-apparent ; il en est de même des deux réseaux vasculaires latéraux, qui paraissent, surtout du côté de la surface, dans les endroits creux du bord du corps, et où conséquemment celui-ci est le moins épais.

Habitat. — Trouvé un seul exemplaire sur le corps d'un *Pagure poilu* où il était fortement fixé à l'aide de ses pattes et de ses ventouses. Ses mouvements sont très-lents. Nous ne l'avons conservé vivant que trois jours.

§ 4.

Description de la femelle (3).

Nous venons de donner la description complète du *mâle*, parce qu'il nous était inconnu lorsque nous avons publié notre premier article ; mais comme il n'en est pas de même de la *femelle*,

(1) Pl. 11, fig. 2, 11 et 14.
(2) Pl. 11, fig. 1 et 2.
(3) Pl. 11, fig. 15 et 18.

nous ne mentionnerons que les faits nouveaux, ou ceux qui pourront affirmer ou rectifier ceux dont nous avons déjà parlé.

Son *corps* est, comme nous l'avons dit, recouvert en entier d'une peau mince, parcheminée, mais très-résistante, striée de raies très-rapprochées, et disposées en spirales, qui sont destinées à faciliter des contractions hélicoïdes, qui, comme nous le ferons connaître plus tard, ont leur utilité.

Il ne présente que deux ouvertures : celle de la *ventouse* située à l'extrémité du tube vertical et court qui sert de support au tube horizontal ; et l'autre qui est placée au bout de la partie la plus longue de ce tube.

Nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit de ce premier orifice ; nous ne doutons pas que ce ne soit par cette issue que s'opère la succion, à l'aide de laquelle subsiste le parasite ; mais nous ne sommes pas complétement fixé sur la manière dont elle s'effectue. Nous avons seulement constaté qu'il existe une sorte de tube membraneux, hyalin, qui semble pénétrer dans l'intérieur du corps du Pagure (1); mais ce qu'il y a de positif, c'est la perforation qui existe dans la peau de ce Crustacé (2), correspondant à l'orifice buccal de son parasite. Le bord inférieur de cette ventouse est environné d'une matière cornée ou chitineuse très-solide, tellement soudée à la peau du Pagure, qu'il est presque impossible de voir où commence et où finit cette conjonction.

Lorsqu'on a arraché ce tube de la peau du Pagure sur lequel il était fixé, on remarque quelquefois dans l'intérieur des expansions plates et denticulées de la même substance chitineuse que le pourtour, et formant de petits segments qui convergent vers la circonférence (3), mais qui laissent *toujours* au milieu un passage suffisant pour la pénétration, à l'intérieur du Pagure, des *vaisseaux absorbants* (4).

Quant à l'autre ouverture, nous sommes maintenant édifié

(1) Pl. 11, fig. 22.
(2) Pl. 11, fig. 20.
(3) Pl. 11, fig. 21.
(4) M. Lilljeborg pense qu'à une certaine époque de la vie des *Peltogastres*, cette

sur son usage : elle est entièrement consacrée aux fonctions sexuelles, c'est-à-dire à l'admission du mâle et à l'expulsion des œufs, et peut-être aussi à la défécation (1).

On distingue, lorsqu'elle est béante, un large passage en dessus qui sert à la sortie des œufs, et un peu plus bas, à l'extrémité du corps, qui souvent dépasse le bord de l'enveloppe, les deux orifices dont nous venons de parler (2). La masse du corps est étalée à la partie inférieure de cette enveloppe ; elle paraît formée d'une agglomération de globules d'une grosseur inégale qui semblent d'une nature huileuse.

Nous avons également constaté que cet orifice est extrêmement contractile, et qu'à cet effet, on y voit de nombreuses rides sur le bord ; qu'il semble d'un tissu plus dense que les autres parties de la peau, et forme des dentelures qui varient de grandeur, suivant le mouvement qui leur est imprimé, de sorte que quelquefois aussi il est complétement fermé, comme s'il l'était à l'aide d'une coulisse.

Toute la partie supérieure de l'enveloppe du corps, c'est-à-dire celle qui est horizontale, est uniquement destinée à contenir les œufs, qui, dans cette espèce, ne sont pas, comme dans les *Sacculinidiens*, renfermés dans des *tubes ovifères*, mais qui, outre leur involucre individuel, sont encore renfermés dans une membrane collective qui les maintient agglomérés, et forment dans leur ensemble une sorte de petite *nacelle* (3), dont la partie

ouverture est complétement oblitérée par la sécrétion cornée qui en environne le bord et l'envahit complétement. (Voy. les pages 349 de son mémoire.)

Quant à nous, il nous paraît difficile d'admettre que ces parasites puissent se priver entièrement de nourriture, par suite d'une sécrétion qu'ils produiraient eux-mêmes.

M. Lilljeborg a constaté, comme nous, qu'il existait une perforation de la peau du Pagure qui correspondait à l'endroit où l'organe d'*accrochement*, comme il l'appelle, est fixé, et il pense que c'est par cette ouverture que le parasite suce sa nourriture. (Voy. page 315 de ce même mémoire.)

(1) Il est douteux que ces Crustacés, qui ne vivent que de substances fluides, aient à expulser des résidus solides ; ils doivent, en cela, ressembler probablement aux plantes parasites, qui ne reçoivent de celles sur lesquelles elles sont fixées que des matériaux tout élaborés. C'est aussi ce qui a lieu chez les Vertébrés pendant la période embryonnaire.

(2) Pl. 11, fig. 15 et 16.

(3) Pl. 11, fig. 19.

bombée est tournée en haut du côté du dos, et la concavité recouvre le corps du parasite, qui occupe toute la partie inférieure de cette enveloppe, où il est étalé à plat, formant une couche mince qui présente en dessous une nervure en relief qui le parcourt d'un bout à l'autre dans le sens de sa longueur, en passant au-dessus de la ventouse buccale (1).

Le corps, du côté où la tige horizontale est la plus courte, n'atteint pas l'extrémité de l'enveloppe, tandis qu'elle la dépasse, comme nous l'avons dit, du côté le plus long (2). La dépression à la partie inférieure de son involucre, où il est aplati et comprimé comme une *Planaire*, est visiblement destinée à laisser plus d'espace à l'accumulation des *œufs*, qui sont en nombre sidérable (3).

Leur état d'incubation présente des différences très-sensibles; on en voit, en effet, qui sont en même temps près d'éclore, et d'autres qui sont beaucoup moins avancés.

Nous n'avons pu déterminer d'une manière complète l'organisation de la femelle; nous avons cependant bien constaté que les œufs, quoique formant une agglomération collective, paraissaient néanmoins divisés en deux portions égales par une raie longitudinale et médiane, qui semble laisser entre elles une légère séparation. Nous avons également reconnu, non loin de la *ventouse buccale*, la présence de deux corps ovoïdes d'inégale grosseur, munis chacun d'une sorte de conduit donnant attache à un tube hyalin d'une extrême ténuité, qui semble les fixer à la ligne médiane du corps (4).

Le plus gros de ces corps ovoïdes (5) est environné d'un limbe transparent, au milieu duquel on aperçoit un *nucléus* d'une assez grande densité, dans lequel nous avons reconnu que le col qui donne attache au tube hyalin dont nous avons parlé paraissait d'une substance chitineuse et formait une sorte de goulot (6).

(1) Pl. 11, fig. 18.
(2) Pl. 11, fig. 15 et 16.
(3) Pl. 11, fig. 15.
(4) Pl. 11, fig. 23 et 24.
(5) Pl. 11, fig. 24.
(6) Pl. 11, fig. 26.

Le plus petit de ces corps ovoïdes (1) ne présente pas cette double enveloppe que l'on remarque dans l'autre ; sa composition n'est pas moins compacte ; mais il est d'une couleur jaune uniforme, et ses diverses parties semblent homogènes ; le col est formé de deux appendices cornés, pointus, et légèrement incurvés, à la base desquels on aperçoit une petite vésicule blanche (2).

Les *œufs*, à leur début, sont d'une couleur jaune-souci uniforme, laissant entre le vitellus et leur enveloppe un limbe transparent assez large (3).

Quelque temps après, lorsque la masse paraît en voie de transformation, elle se divise en plusieurs lobes accolés les uns aux autres, formant un tout qui peu à peu se rapproche des embryons des Crustacés suceurs. On aperçoit alors le *point oculaire* (4), qui se distingue facilement par sa couleur rouge ; puis de chaque côté apparaissent deux globules d'un jaune d'or très-éclatant, et un peu plus bas quatre autres globules d'un jaune-souci très-foncé. Tous les autres, qui sont en grand nombre et de diverses dimensions, sont blancs et très-serrés les uns contre les autres.

Le bord frontal est surmonté d'un prolongement très-mince, arrondi en demi-cercle, terminé latéralement en pointe, formant des antennes cylindriques qui paraissent creuses et perforées au bout (5). Un limbe semblable contourne tout le corps, et se termine en pointes aiguës et divergentes à son extrémité inférieure.

Les pattes (6), qui sont, comme dans tous les embryons des Crustacés suceurs, au nombre de trois paires, sont très-fortes et simples quant aux deux premières, et biramées et bifurquées pour les deux autres ; elles sont en outre terminées par de fortes soies rigides et élastiques.

(1) Pl. 11, fig. 23.
(2) Pl. 11, fig. 25.
(3) Pl. 11, fig. 27 et 28.
(4) Pl. 11, fig. 29.
(5) Pl. 11, fig. 30 et 31.
(6) Pl. 11, fig. 32 et 33.

Jusqu'à présent nous n'avions trouvé que quatre *Peltogastres* au plus sur chaque *Pagure ;* depuis, nous en avons rencontré un plus grand nombre, et même nous en avons compté *dix-sept* sur le même Crustacé; il est vrai qu'ils étaient moins gros que d'habitude, et paraissaient aussi moins bien nourris. Lorsqu'ils sont en aussi grand nombre, ils sont excessivement serrés les uns contre les autres, et on les voit souvent croiser la partie la plus longue du corps par-dessus les autres.

M. Lilljeborg paraît avoir découvert plusieurs espèces de *Peltogastres ;* quant à nous, nous avons bien trouvé des individus qui différaient les uns des autres par la forme ou par la couleur, mais nous n'avons pas cru que ce fût autre chose que des variétés.

§ 5.

Sacculina Carcini, Rathke.

Nous allons agir pour ce parasite comme nous l'avons fait à l'égard des *Peltogastres*, c'est-à-dire que nous ne nous occuperons que des faits nouveaux (1).

Il est bien certain, pour nous, qu'ainsi que les *Peltogastres*, les *Sacculinidiens* n'ont que deux orifices : l'un qui est également placé au milieu et à la partie supérieure de leur corps, tourné du côté du Crustacé sur lequel il vit en parasite ; l'autre qui est situé en bas, au milieu du pédoncule qui sert de support au corps. La première de ces ouvertures est l'issue destinée aux organes sexuel et anal ; elle remonte et descend continuellement, à raison de l'extrême mobilité du corps ; et, par la même cause, on la voit s'ouvrir ou se refermer sans cesse, par suite des contractions du bord musculeux et découpé qui lui sert de sphincter.

L'ouverture inférieure est évidemment l'*orifice buccal*, par lequel il puise sa nourriture (2). Elle est placée, comme nous

(1) Cette description, d'après la manière de voir que nous avons exprimée, ne concernerait que la *femelle ;* cependant, comme nous n'avons pas encore découvert le *mâle* de cette espèce, nous ne pouvons la considérer en attendant que comme si elle était hermaphrodite.

(2) Ce qui vient surtout à l'appui de cette opinion c'est qu'il n'existe à l'intérieur aucun organe qui puisse saisir ou apporter à l'intérieur les objets destinés à l'alimen-

l'avons dit, au centre de la base cornée qui sert de point d'appui et d'attache au parasite. Sa réunion au Crustacé, auquel il est comme soudé ou greffé, est si intime, qu'il serait impossible de reconnaître où elle commence et où elle finit, si les tissus, en changeant de nature, n'en fixaient les limites. On remarque aussi que souvent ce bord corné présente en dedans des dentelures très-aiguës et relativement assez grandes, et que, de plus, il est garni à l'intérieur d'une membrane très-mince qui paraît pénétrer assez profondément dans le corps du Crustacé, sur lequel les *Sacculinides* vivent en parasites (1).

L'anatomie de ces parasites offre, malgré leur dimension déjà assez notable cependant, de très-grandes difficultés, à raison de leur organisation insolite, et que le peu de consistance de leurs viscères tend encore à augmenter. Voici néanmoins les résultats que nous avons obtenus :

Nous avons constaté que le corps était recouvert de trois enveloppes que l'on peut comparer aux lames de la peau des Vertébrés.

La première, celle qui est extérieure et sert d'épiderme, est la plus épaisse et aussi la plus résistante ; elle est d'une couleur brunâtre ou jaunâtre, quelquefois même d'un blanc laiteux, suivant l'âge de l'individu ; elle ressemble à du parchemin mouillé, et se déchire avec assez de difficulté ; elle s'étend sur toute la surface du corps jusqu'aux bords des orifices supérieurs et inférieurs.

La deuxième enveloppe est beaucoup plus mince que celle-ci ; sa coloration est blanchâtre. Elle a, quant à la consistance, de l'analogie avec la pellicule fibreuse qui tapisse intérieurement la coquille des œufs ; elle est transparente, et forme un feuillet péritonéal qui enveloppe immédiatement la masse ovarique, laquelle a en outre, comme nous l'avons dit, ses involucres spéciaux.

La troisième enveloppe est celle qui recouvre immédiatement

tation. Il nous semble donc hors de doute que c'est à l'aide de succion ou d'absorption qu'il pourvoit à cette nécessité.

(1) Pl. 12, fig. 1.

le corps, dont elle renferme les viscères, et dont elle a la forme, qui est très-aplatie latéralement. En l'examinant avec soin, on voit qu'elle contient aussi une quantité considérable d'*œufs* encore dans la période de formation, et qui sont destinés à remplacer ultérieurement ceux qui sont déjà expulsés dans les *tubes ovifères*.

Ces tubes sont fixés, de chaque côté du corps, par leur base, sur les surfaces latérales de cette dernière enveloppe ; ils sont arbusculés, et vont en se dichotomant et en diminuant toujours de grosseur jusqu'à leur sommet.

Tous ces tubes paraissent entremêlés, et forment une villosité inextricable qui remplit l'intervalle qui existe entre cette dernière enveloppe et les deux premières; il faut, pour pouvoir en démêler les ramifications, les faire flotter dans l'eau (1).

Les œufs sont rangés sur trois ou quatre de front dans ces tubes; ils ont en outre une enveloppe spéciale, qui ne contient qu'un seul vitellus.

La manière dont a lieu l'émission des œufs de la cavité du corps, où ils paraissent en réserve et pour ainsi dire emmagasinés pour passer de là dans les tubes ovifères, reste pour nous tout à fait hypothétique.

Nous savons, pour l'avoir vu un grand nombre de fois, que, dans les Crustacés qui ont leurs œufs renfermés dans des tubes ou des sacs ovifères, le contenant et le contenu sont expulsés simultanément. La disposition insolite que présente ces parasites dont les tubes ovifères sont fixés par leur base sur toute la partie latérale du corps, comme les cirres des Éolides, nous font supposer que la peau qui enveloppe le corps est percée d'un certain nombre d'orifices par lesquels ils peuvent effectuer leur sortie.

Nous n'avons pu nous rendre un compte assez précis des autres organes renfermés dans l'intérieur du corps, pour pouvoir les décrire exactement; nous avons seulement constaté très-

(1) En voyant cette curieuse organisation et cette disposition des tubes ovifères groupés de chaque côté du corps, elle nous a rappelé à peu près, pour l'aspect, les *cirres branchiaux* dont sont pourvus les *Éolides* ou *Cavolines*.

distinctement, près de l'orifice inférieur dont nous parlerons tout à l'heure, la présence d'un corps blanc, aplati, très-compacte, piriforme, d'un millimètre environ de diamètre, présentant, vers son extrémité la plus large, une échancrure qui le divise en deux lobes arrondis et inégaux, ou se prolonge en deux expansions cylindriques, très-compactes et assez longues, offrant l'aspect de la partie inférieure des *Chondracanthes* ou des *Anchorelles* munis de leurs tubes ovifères (1). Soumis au compresseur, cet organe, dont nous ignorons les fonctions, nous a paru formé d'un tissu musculeux dont nous avons aperçu les stries diagonales, destinées probablement à en favoriser les contractions. Cet organe est complétement environné d'une membrane mince et très-résistante, à laquelle il est fixé et dont il est très-difficile de l'isoler, attendu qu'il en est probablement une des parties complémentaires.

Des deux ouvertures dont le parasite est pourvu, l'*orifice supérieur* est, comme nous l'avons dit, extrêmement contractile, et c'est pour ce motif qu'il varie constamment de forme. Son bord arrondi et charnu est taillé dans l'épaisseur des deux premières enveloppes; il est quelquefois complétement fermé, mais ordinairement plus ou moins ouvert, et alors il forme des découpures qui sont à leur sommet tantôt arrondies, tantôt très-aiguës.

Outre les membranes minces qui sortent par l'*orifice inférieur* qu'elles garnissent, pour pénétrer dans l'intérieur du Crustacé sur lequel le *Peltogastre* est fixé, on aperçoit au centre de ce tube de nombreuses tiges descendantes ayant des rameaux arbusculés terminés par des *cæcums*, et présentant, un peu au-dessus de leur extrémité, de petites ouvertures arrondies ressemblant aux stomates des racines des végétaux (2). Ces *radicules*, qui sont très-probablement des *vaisseaux absorbants* destinés à pénétrer dans l'intérieur pour y puiser les fluides qui sont nécessaires à l'existence du parasite, se distinguent facilement des *tubes ovifères* par la grosseur moins forte de leur

(1) Pl. 12, fig. 20 et 21.
(2) Pl. 12, fig. 19.

calibre, par l'épaisseur et la porosité de leur tissu, ainsi que par la brièveté des ramuscules dont l'extrémité est fermée et arrondie au bout, et présentent en outre les petites ouvertures dont nous avons parlé.

Nous avons trouvé fixé, sur l'abdomen d'un *Cancer mœnas*, un très-jeune individu dont le volume atteignait tout au plus la grosseur d'un pois. Son enveloppe extérieure, qui n'avait pas encore atteint son épaisseur normale, ni pris sa couleur habituelle, était transparente et d'un blanc laiteux. Malgré cela, on n'apercevait pas encore assez distinctement pour s'en rendre compte les évolutions qui se faisaient à l'intérieur : sa forme n'était pas non plus celle des adultes; elle était arrondie au lieu d'être triangulaire et reployée sur elle-même en forme de crosse à son sommet.

Soumis à l'action du compresseur, nous ne vîmes rien d'assez net pour que nous puissions être fixé; nous remarquâmes seulement que le pédoncule buccal était déjà très-développé et parfaitement délimité : on voyait très-distinctement sa garniture chitineuse, découpée en festons arrondis, et d'autant plus facile à distinguer, qu'elle était colorée en jaune.

Les tubes ovifères n'existaient pas encore, ou du moins étaient-ils à l'état rudimentaire; car la peau extérieure qui leur sert d'enveloppe était flasque et à peu près vide, ce qui indiquait suffisamment que la capacité qu'elle forme de chaque côté du corps est spécialement réservée à cette destination, qui n'avait pas encore reçu son affectation.

Nous n'avons généralement rencontré qu'un seul *Sacculinidien* sur les Cancres; cependant il nous est arrivé d'en trouver deux, mais jamais plus.

Dans un de ces cas, chaque parasite avait son pédoncule d'adhérence isolé; mais dans l'autre, il n'y en avait qu'un seul de fixé au Cancre, l'autre était greffé sur celui-ci; cependant il est indubitable que les vaisseaux absorbants de l'un et de l'autre pénétraient dans l'intérieur de leur victime.

Dans les deux circonstances dont nous parlons, les deux parasites n'étaient pas de la même époque : l'un était plus âgé

que l'autre, ce qui se voyait facilement par la différence de grosseur et de couleur.

§ 6.

État embryonnaire des SACCULINIDIENS.

Première phase.

Nous avons déjà donné, dans notre précédent article, une description succincte des premiers états embryonnaires des *Sacculinidiens*. Nous ne sommes pas encore en mesure de faire connaître toute la série de la transformation qu'ils subissent pour arriver à l'état adulte; mais on verra cependant, par ce que nous en disons, que nous avons comblé plusieurs lacunes.

Peu après sa formation, et lorsqu'il est encore renfermé dans les tubes ovifères, où les petites dimensions de ces corps leur permettent de se loger trois ou quatre sur la même ligne, l'*œuf* a une forme sphérique qui n'est pas modifiée par la pression de ses congénères, comme cela a lieu dans la plupart des Crustacés; la masse vitelline est homogène: elle se compose de petits globules d'une dimension à peu près uniforme, qui ne se modifie qu'à la deuxième phase, et remplissent complétement, en attendant, toute la capacité de l'œuf (1).

Deuxième phase.

Les progrès de l'incubation se décèlent d'abord par la concentration de la masse vitelline, qui laisse une large marge autour de l'enveloppe de l'œuf (2). Vue sous divers aspects, elle paraît composée de gros lobes charnus et arrondis, adhérents les uns aux autres, affectant tantôt une forme sphérique, tantôt d'autres configurations qui sont rarement identiques; les vésicules conservent leur forme sphérique même après l'apparition des principaux organes dont l'embryon est pourvu avant sa sortie de l'œuf.

(1) Pl. 12, fig. 3.
(2) Pl. 12. fig. 2 et 4.

Troisième phase.

Cette période comprend celle où l'embryon, encore renfermé dans l'intérieur de l'œuf, continuant son développement, reçoit successivement les organes qui vont lui être utiles pour vivre isolément et pourvoir aux besoins de son existence. Les vésicules sphériques dont la masse vitelline était composée, et qui paraissaient parfaitement délimitées, semblent vouloir se résoudre et se confondre dans un ensemble homogène. L'embryon conserve encore la forme qui lui est imprimée par son enveloppe; il en modifie cependant un peu la sphéricité en agissant sur ses pôles et la rendant ovale. On aperçoit parfaitement le point oculaire; on voit aussi les rudiments des appendices buccaux; enfin, les pattes natatoires, rangées latéralement le long du corps, sont superposées les unes sur les autres jusqu'au moment où, débarrassées de leurs entraves, elles pourront remplir leurs fonctions.

Quatrième phase.

Cette période comprend toutes les transformations que subit l'embryon pour arriver à cet état, qui n'est que transitoire à celui d'adulte, qui est définitif. Chaque phase qui tend à rapprocher la larve de la forme typique s'opère par des modifications successives qui nécessitent plusieurs métamorphoses assez importantes pour qu'un changement d'enveloppe soit nécessaire. Nous ne les connaissons pas toutes, comme nous l'avons déjà dit, mais voici celles que nous avons pu observer.

Peu de temps après la sortie des embryons de l'œuf, ils prennent de plus en plus la forme ovale (1); le bord frontal se prolonge latéralement en pointe aiguë; la marge latérale, qui suit le contour du corps, se termine également par deux pointes plates et divergentes; trois paires de pattes vigoureuses et terminées par des soies longues et flabelliformes sont placées de chaque côté de la région thoracique; la première paire de ces pattes est simple, les deux autres sont biramées.

La *bouche* est cylindrique, terminée par un orifice inférieur

(1) Pl. 32, fig. 5.

arrondi, ayant un labre supérieur triangulaire, un labre inférieur circulaire, et latéralement deux petites mâchoires (1).

Les appendices caudiformes (2) qui terminent l'embryon varient de forme, probablement suivant les progrès de la transformation. Ainsi, ils sont tantôt plats et triangulaires, tantôt styliformes et très-longs, tantôt relevés en hameçons ou armés de deux appendices terminés par des griffes crochues et préhensiles.

Ici existe, après cette phase, une lacune dont nous ne pouvons fixer la durée, attendu qu'il ne nous a pas été donné de constater où elle commence et où elle finit, mais qui n'en est pas moins du plus grand intérêt, parce qu'elle indique d'une manière précise la position que les *Sacculinides* doivent occuper dans la classification. Nous pensons néanmoins qu'elle précède de très-peu l'état définitif qui termine les transformations de ce parasite, et que celles qui peuvent suivre celle-ci s'opèrent *sur place*, lorsqu'ils sont fixés à demeure sur leur proie.

La larve, parvenue à cet état de transformation, a environ 3 millimètres de longueur sur un demi-millimètre de large (3). La *carapace*, qui couvre presque entièrement tout le *corps*, est légèrement bombée en dessus et à peu près de forme circulaire. Elle s'élargit un peu en haut, et se termine en bas par une pointe arrondie, des deux côtés de laquelle on voit deux lames plates, aiguës et divergentes, qui recouvrent à peu près complétement l'extrémité abdominale, dont elles ne se détachent que lorsque, en s'abaissant, elles forment avec celle-ci un angle plus ou moins ouvert (4). Toute la carapace est en outre entourée d'un liséré en relief.

Le bord frontal forme une ligne courbe qui s'abaisse des deux côtés, et se termine en pointe qui donne attache à une *antenne* courte, plate et large, terminée par deux stylets acuminés (5).

Les *antennes* ont, à la base, une pièce arrondie terminée par

(1) Pl. 12, fig. 18.
(2) Pl. 12, fig. 22, 23 et 6.
(3) Pl. 12, fig. 8, 9 et 10.
(4) Pl. 12, fig. 10.
(5) Pl. 12, fig. 8, 9, 10 et 17.

un appendice court, cylindrique et en relief, qui est peut-être creux.

Au milieu, et un peu au-dessous du bord frontal, on aperçoit le *point oculaire*, qui se trouve au centre d'un enfoncement résultant de deux petites éminences latérales.

La carapace est tellement mince et transparente, que l'on aperçoit au travers tous les viscères et les appendices de ce Crustacé. Nous ne décrirons, en parlant de la face supérieure, que ceux que l'on voit mieux de ce côté ; nous nous occuperons des autres lorsque nous parlerons de la face inférieure.

Un peu plus bas (1) que l'œil, sur la ligne médiane, se montre la *masse viscérale*, qui est cylindrique, assez étroite, et paraît être limitée à la région thoracique.

Elle est divisée en trois portions : la première, qui appartient à la partie occipitale, est petite, pointue au milieu, et présente latéralement deux lobes arrondis.

Plus bas est la plus grande, qui est de forme ovoïde, et est suivie également d'une autre ressemblant à la précédente, mais de moitié plus petite. Celle-ci sert de base à la partie abdominale, dont nous allons parler tout à l'heure, et qui dépasse le bord inférieur de la carapace d'environ les deux tiers de la longueur de celle-ci, et les deux lames supérieures que nous avons décrites, de très-peu de chose.

On remarque en outre, de chaque côté du tube viscéral, deux nervures en relief, qui descendent verticalement et obliquement du sommet de ce tube, pour se rendre à la base de l'appareil abdominal. Ces deux nervures, qui sont peut-être creuses, paraissent perforées à leur extrémité inférieure.

La face inférieure offre les dispositions suivantes (2) :

Le bord frontal, qui forme, comme nous l'avons dit, une ligne courbe, est bordé d'une membrane mince qui peut se rabattre de ce côté. L'œil s'aperçoit par transparence.

L'*appareil buccal* (3) est placé un peu plus bas.

(1) Pl. 12, fig. 8.
(2) Pl. 12, fig. 9.
(3) Pl. 12, fig. 15.

Il débute par une protubérance arrondie et saillante qui présente au milieu un orifice circulaire, à bord contractile. Un peu au-dessus sont deux petites pattes terminées par des griffes crochues ; puis viennent deux paires de longues mâchoires plates, crochues, échancrées au milieu, et denticulées à leur bord intérieur ; enfin, le tout se termine par un tube très-fort et très-gros, qui finit par une sorte de trompe incurvée (1).

L'appareil buccal, lorsqu'il est rabattu sur la surface ventrale, atteint environ la moitié de la longueur du corps ; il peut, comme cela a lieu chez tous les Crustacés suceurs, se dresser plus ou moins, pour prendre la position verticale. Du reste, toute la masse viscérale, qui occupe le milieu du corps, semble convexe, car on la voit obéir au même mouvement de soulèvement ou d'abaissement qui s'opère dans le sens vertical.

La partie abdominale (2) est de la largeur du tube viscéral. Il s'élargit cependant un peu au milieu, et se rétrécit à sa base, qui commence où se termine celui-ci, et finit au bord inférieur du bouclier céphalique.

Il présente de chaque côté une grande quantité d'appendices plats et pointus (3), serrés les uns contre les autres, comme des dents de peigne, qui peuvent, en s'étendant ou se contractant, former un rond ou un ovale plus ou moins grand, et en saisissant les objets comme avec des griffes, s'y fixer plus ou moins solidement. L'orifice anal est placé à l'extrémité inférieure des lames dont nous venons de parler (4).

L'extrémité caudale, qui se prolonge en pointe, ainsi que les appendices supérieurs de la carapace (5), sont comme barbelés et garnis de pointes aiguës qui, de distance en distance, sont plus longues que les autres, et se terminent par deux stylets pointus et divergents.

(1) Pl. 12, fig. 10, 15 et 16.

(2) Pl. 12, fig. 8, 9 et 15.

(3) Pl. 12, fig. 15.

(4) On trouve des dispositions analogues, mais sous une autre forme, dans la larve du *Scalpel oblique* dont nous avons décrit toutes les phases embryonnaires ; il en est de même des divers appendices et des autres parties du corps de ce Cirripède.

(5) Pl. 12, fig. 8, 9 et 10.

Les *pattes thoraciques* sont non moins remarquables par leur conformation que par la manière dont elles sont armées.

La *première patte* (1) est robuste, plate, noduleuse, simple, et composée de quatre articles, dont le basilaire est gros et court; le fémoral est le plus long; le suivant est presque de la même dimension, mais très-épaté au bout; enfin la dernière articulation est très-courte et très-étroite, arrondie au sommet, qui est terminé par des soies longues et rigides.

La *dernière patte* (2) est biramée. Elle est, comme la première, très-forte et noduleuse; les deux premiers articles sont longs; ils sont suivis d'une lame ovale, plate, large, denticulée sur les bords, et garnis de poils divergents et rigides, dont la longueur dépasse celle du bord inférieur du bouclier céphalique. On aperçoit, en dessous et à la base de cet appendice rémiforme, une lame plate, présentant trois fortes pointes divergentes. Enfin, l'autre partie de cette patte, qui est cylindrique, est garnie latéralement de fortes griffes crochues et terminées au bout par des poils très-longs, divergents et rigides.

La *troisième patte* (3) est aussi biramée et à peu près conformée comme la précédente; la lame interne est garnie de fortes épines qui se dirigent horizontalement et qui sont en outre pennées. L'extrémité est armée de très-robustes griffes crochues et accompagnées de poils très-longs, rigides et divergents.

La lame extérieure de cette patte est denticulée sur les bords; elle est, comme l'autre, garnie de griffes crochues et de poils longs et rigides.

Cinquième phase.

Enfin nous avons rencontré, parmi les divers embryons dont nous venons de faire la description, des individus renfermés entre les valves d'une carapace conchiforme, ressemblant à celles des *Ostracodes*, et correspondant, dans la série des transformations que nous avons donnée à l'occasion des métamorphoses

(1) Pl. 12, fig. 11.
(2) Pl. 12, fig. 12.
(3) Pl. 12, fig. 13 et 14.

que subissent l'*Anatife*, le *Scalpel oblique*, pendant la période embryonnaire (1), à la phase où ce *Cirripède* adopte aussi une forme conchylioïde, c'est-à-dire celle qui est intermédiaire entre les premières et les dernières de ces métamorphoses (2).

A cette époque, ce parasite a environ 2 millimètres de longueur sur un de largeur; le corps est très-ovale et plat latéralement; sa coquille est très-épaisse (3). Tous les individus que nous avons examinés, et qui étaient au nombre de cinq, étaient morts, et quelques-uns avaient leurs coquilles brisées; conséquemment nous n'avons pu les observer assez complétement pour pouvoir en donner une description exacte.

La coquille est jaunâtre, avec une large tache d'un violet noirâtre à la partie extérieure et noire postérieurement.

§ 7.

Physiologie.

PELTOGASTRES.

Nous allons chercher, à raison de la conformation des organes dont sont munis les Crustacés que nous venons de décrire, à expliquer leur usage et le motif pour lequel ils leur ont été donnés.

En commençant par le *mâle* de cette espèce, nous voyons que sa forme, excessivement aplatie, est justifiée par le besoin qu'il a de se mettre à l'abri du contact fréquent et dangereux qui résulte des allées et des venues du *Pagure* sur lequel il vit en parasite, qui, en sortant et en rentrant continuellement dans sa coquille, pourrait, ou le froisser, ou l'écraser en passant. On est en outre frappé de la présence des nombreuses *ventouses* qui existent à la base des antennes supérieures, et à celle des expansions membraneuses qui garnissent l'abdomen, lesquelles, se combinant avec des organes de même nature qui terminent

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. IX, p. 160.

(2) Cette phase de transformation a été constatée par M. Lilljeborg (page 306 de son mémoire).

(3) Pl. 12, fig. 7.

les pattes, les bords très-minces et membraneux du thorax, peuvent, en s'appliquant hermétiquement, lui procurer les moyens d'adhésion qui lui sont indispensables, et qui sont parfaitement appropriés à sa situation. Ces Crustacés ne sont, du reste, pas les seuls qui disposent de moyens de fixation de cette nature ; on les retrouve encore chez d'autres parasites *siphonostomes*, tels que les *Pandariens*, les *Arguliens*, etc. (1).

Ces ventouses n'ont pas, comme nous avons déjà eu l'occasion de le faire remarquer, d'effet pneumatique; elles n'agissent qu'au moyen d'une contraction musculaire qui les fait s'ouvrir ou se fermer ; et nous en avons eu une démonstration très-évidente dans le Crustacé dont nous nous occupons, en l'examinant à l'état vivant et ensuite quand il était mort.

Nous avons eu beaucoup de peine à le détacher de l'abdomen du *Pagure* sur lequel il était pour ainsi dire collé à l'aide des moyens que nous venons d'énumérer.

Lorsque nous parvînmes à l'en séparer, l'action des ventouses étant devenue sans objet, elles se contractèrent, et leur orifice se trouvant alors complétement fermé, elles se présentèrent à nous sous l'aspect de petites tubérosités arrondies que nous avions dessinées comme telles. Mais deux ou trois jours après, notre parasite étant mort, il survint, comme cela a lieu habituellement, une détente, et la contraction musculaire ayant cessé d'agir, elles nous apparurent à l'état de repos, et alors nous pûmes apercevoir distinctement leur structure cupuliforme, présentant une ouverture circulaire entourée d'un bord en relief qui peut, en se contractant, produire une occlusion complète, et ne laisser de visible qu'une sorte de cicatricule de forme arrondie ou allongée.

Nous ne devons pas non plus passer sous silence la conformation remarquable des pattes thoraciques de ce parasite, ter-

(1) Les deux ventouses qui sont placées à la base des antennes supérieures du mâle, et conséquemment des deux côtés et près de l'orifice buccal, ont, sous ce rapport, beaucoup d'analogie avec celles qui occupent une position semblable dans les *Argules*. Voyez, à ce sujet, les travaux remarquables de M. Thorell, publiés en 1864, sur l'*Argulus dactylopterus*.

minées par une sorte de capsule cupuliforme qui peut se contracter et s'ouvrir non-seulement à raison du bord membraneux et musculeux qui l'entoure, mais encore par les nervures transversales et en relief qui contribuent à cette action.

Nous n'avons pu observer aussi longtemps que nous l'eussions voulu le mâle de cette singulière espèce que nous rencontrions pour la première fois, et que nous croyions pouvoir conserver plus longtemps ; nous avons seulement constaté que sa circulation était extrêmement active, et que ses pulsations, qui étaient de quatre-vingt-dix à cent par minute, se manifestaient surtout à l'extrémité inférieure du thorax, où l'on apercevait facilement des contractions latérales rhythmiques donnant lieu aux mouvements du cœur.

Relativement à la *femelle*, les nombreuses recherches que nous avons faites depuis la publication de notre premier article ont converti en certitude les doutes que nous émettions à cette époque, et confirmé plusieurs suppositions que nous avions faites alors.

Ainsi, nous avons constaté d'une manière certaine que les *Peltogastres*, ainsi que les *Sacculinidiens*, n'ont, comme nous l'avons dit, que deux orifices : l'*anal*, qui est placé à l'extrémité la plus longue du tube horizontal, et le *buccal*, qui est situé à la base de l'appendice vertical qui lui sert de support. L'autre extrémité du tube horizontal, qui est du reste également très-contractile et affecte diverses formes, ne présente pas d'issues ; il semble seulement destiné à servir de *contre-poids* à l'autre, et c'est pour cela qu'il paraît un peu plus tuméfié, et que son extrémité, pour établir l'équilibre, est toujours plus rapprochée et plus ou moins inclinée, et en contact avec le corps du *Pagure*.

Il est du reste à remarquer, lorsque l'on compare ces deux parasites l'un à l'autre, qu'il y a entre eux un rapport de conformation très-évident. En effet, le corps de ces deux Crustacés est soutenu par une base, au milieu de laquelle se trouve l'orifice buccal entouré d'un cercle corné. Ils n'ont tous deux que deux issues qui ont la même destination : le corps du *Peltogastre* est cylindrique, il est vrai, et celui des *Sacculinidiens* à peu près

triangulaire ; mais en somme, intérieurement surtout, il y a de très-nombreuses analogies.

Nous avons été témoin de la ponte ou de l'expulsion des œufs, qui se fait chez les *Peltogastres* à l'aide d'un mouvement péristaltique et hélicoïde, que favorisent les stries nombreuses imitant un ressort à boudin dont le corps se trouve entouré (1). Ces contractions établissent un mouvement de va-et-vient, dans lequel, à l'aide de l'eau qui entre et qui sort, on voit les œufs ballottés d'un bout à l'autre du tube horizontal, sortir finalement entraînés au dehors. Ce mouvement se continue longtemps encore après l'expulsion des œufs. Nous avons vu des Crustacés entièrement vides, chez lesquels ces contractions s'exerçaient encore. C'est par cet orifice qu'a lieu aussi l'accouplement (2). Il est assez grand, et le mâle est assez petit pour que, si le contact de la partie inférieure de son corps ne suffisait pas à l'accomplissement de cet acte, il pourrait au besoin pénétrer dans la cavité supérieure du corps par cette issue, et s'y loger (3)-(4).

L'*orifice sexuel* (5) est placé en dessus de l'autre. La fécondation n'a pas son effet immédiat et simultané pour tous les œufs, car on en voit qui sont très-développés, lorsque les autres sont à peine formés : c'est, du reste, ce que nous avons remarqué dans tous les Crustacés (6).

SACCULINIDIENS.

Nous n'avons pas à parler ici, comme nous venons de le faire pour les *Peltogastres*, du mâle des *Sacculinidiens*, que nous n'avons encore pu découvrir, si toutefois il existe. Nous passerons donc, sans plus nous arrêter, aux remarques que l'examen attentif de ces parasites nous a suggérées.

Malgré tous les soins que nous avons pris d'opérer sur des

(1) Pl. 11, fig. 15.

(2) Pl. 11, fig. 15.

(3) Pl. 11, fig. 15 et 16.

(4) M. Lilljeborg pense que le mâle peut pénétrer dans la cavité de la femelle (page 303 de son mémoire).

(5) Pl. 11; fig. 15 et 16.

(6) M. Lilljeborg a fait la même remarque (voy. son mémoire, p. 313).

individus non-seulement très-frais, mais encore vivants, nous sommes très-incertain sur la conformation et sur les fonctions de leurs organes, qui, nonobstant leur absence presque complète, du moins en apparence, remplissent néanmoins toutes leurs attributions, comme dans les animaux les plus favorisés : chose non-seulement digne d'attention, mais qui doit exciter l'admiration.

Réduits à une immobilité absolue, dépourvus de tout moyen de préhension, ils n'ont même pas, comme les *Cirripèdes*, dont pourtant ils se rapprochent, la possibilité de saisir au passage les objets que le courant leur apporte.

Nous voyons qu'ils sont réduits, comme les végétaux, à un système radiciforme qui pénètre dans l'intérieur de leur victime, et y opère une sorte d'absorption en y puisant la nourriture qui leur est nécessaire, comme le font les plantes parasites.

Avec des conditions d'existence aussi limitées et aussi périlleuses, il a fallu nécessairement, dans l'intérêt de la reproduction, que les moyens de procréation fussent des plus abondants. Nous avons effectivement constaté qu'il n'existe aucune suspension, et qu'à toutes les époques de l'année on trouve des *Sacculinidiens* avec des œufs, dont les uns, dans le même individu, sont à l'intérieur du corps à l'état d'incubation, tandis que d'autres, placés près de l'orifice anal, sont en état d'expulsion, et semblent être les retardataires d'une génération qui s'est déjà dispersée.

C'est toujours sur le tube intestinal du *Cancer* sur lequel se fixe le parasite qu'il s'établit et pratique une perforation qui correspond à son ouverture buccale ; il n'y a généralement, comme nous l'avons dit, qu'une seule *Sacculinide* sur le même individu, et cependant nous en avons vu deux, et dans ce cas ils n'avaient qu'un pédoncule commun (1). L'un, qui paraissait plus jeune, était aussi plus petit, et son enveloppe, au lieu d'être d'un brun rougeâtre, comme c'est l'habitude chez les adultes, avait une coloration jaune-soufre.

Nous n'avons pas encore pu constater d'une manière suffi-

(1) M. Lilljeborg en a trouvé aussi deux fixés sur le même individu : « Plerùmque sola, interdum duæ unà. » (P. 308.)

sante et continue le développement successif et embryonnaire des *Sacculinidiens*. Nous espérons remplir plus tard cette lacune ; mais, en attendant, nous avons souvent aperçu, sur le tube intestinal des *Cancer mœnas*, de petites tubérosités qui provenaient, soit de la cicatrice qui restait à la suite de la disparition du parasite qui avait occupé cette place, soit qu'elles pussent être attribuées à un état abortif ou naissant d'un de ceux-ci.

Nous ne devons pas non plus passer sous silence une des phases embryonnaires de ces Crustacés dont nous avons parlé en dernier lieu (1), et dans lequel on peut remarquer un luxe de moyens de locomotion et de préhension qui leur a été accordé, tant pour nager avec facilité à l'aide de vigoureuses pattes pourvues de longues soies rigides et élastiques dont l'extrémité dépasse la partie inférieure de la carapace, soit par les moyens de préhension dont ils ont été dotés, et qui consistent non-seulement en des épines droites et crochues dont sont garnies les pattes, que par ce singulier appareil placé à la base de l'abdomen, dont les nombreuses lames pectinées et convergentes peuvent saisir les objets et s'y cramponner de la manière la plus solide. Enfin, en examinant avec soin la carapace fragile de ce Crustacé, on verra la manière remarquable avec laquelle elle a été consolidée très-utilement par les nervures transversales qui la parcourent perpendiculairement et obliquement, et en outre par le bord saillant et en relief qui en suit le circuit (2).

§ 8.

Biologie.

PELTOGASTRES.

Ainsi que nous l'avons dit, nous n'avons trouvé qu'un seul mâle de cette espèce, tandis que nous avons rencontré plusieurs fois des femelles, ce qui tient probablement à ce qu'à raison de leur petitesse, les mâles sont très-difficiles à apercevoir.

Nous n'avons pu le conserver, comme nous l'avons dit, plus de trois jours, et conséquemment l'étudier aussi complétement

(1) Pl. 12, fig. 8, 9 et 10.
(2) Pl. 12, fig. 8, 9 et 10.

que nous l'eussions voulu. Nous avons seulement constaté que ses allures étaient très-lentes et qu'il doit se déplacer très-difficilement. Son intérêt est du reste d'être le plus possible immobile et adhérent à sa femelle, ou au Pagure sur lequel il se trouve, afin d'éviter le danger qui pourrait résulter pour lui du froissement contre la coquille qui leur sert de logement (1).

(1) On sait que les Pagures, à raison d'une conformation qui leur est spéciale et dont la nécessité est démontrée, ont à l'extrémité de leur abdomen quatre appendices divergents qui leur servent à se cramponner, et à traîner à leur suite la coquille qu'ils habitent. Cette disposition, qui leur est indispensable, devient un obstacle absolu lorsque l'on veut les en extraire par la force. Il est impossible de le faire sans s'exposer à rompre l'extrémité de leur abdomen ; ils subissent même plutôt cette mutilation que de lâcher prise. Cependant, comme il importe, pour suivre les transformations des *Peltogastres*, de les conserver vivants le plus longtemps possible, et que pour remplir cette condition il faut nécessairement les laisser adhérents à leur proie ; conséquemment conserver également vivants les Pagures sur lesquels ils sont fixés, nous avons été obligé, après avoir essayé de divers moyens, de briser les coquilles dans lesquelles ceux-ci étaient renfermés.

Cette opération est très-délicate, car, en cassant cette coquille, il arrive fort souvent que l'on écrase ou que l'on blesse mortellement le Pagure ; et alors il survient, ou sa mort, ou un épanchement de substances qui ne tarde pas à corrompre l'eau, et conséquemment à faire périr son parasite. Mais lorsque l'on a eu l'heureux hasard d'opérer sans lui avoir occasionné aucune lésion, il reste encore un autre danger à éviter : c'est celui, comme nous l'avons déjà dit, de l'empêcher de dévorer ses parasites, représaille dont il use facilement, lorsque, hors de sa coquille, il est libre de ses mouvements et peut les atteindre. Pour écarter ce nouveau danger, nous avons eu recours à un autre expédient qui nous a été suggéré par ce qu'ils pratiquent eux-mêmes lorsqu'ils sont en liberté.

Connaissant l'instinct, du reste très-justifié, qui les pousse à mettre à l'abri du danger leur abdomen, qui est très-vulnérable, nous leur avons offert des coquilles vides, et peu de temps après nous les avons vus les visiter avec soin, s'assurer que le logement que nous leur présentions était disponible ; et alors, après avoir tourné la coquille du côté de sa bouche, nous avons eu le curieux spectacle de les voir diriger, en tâtonnant, leur abdomen vers cet orifice, et s'y introduire à reculons.

Nul doute que ce ne soit ainsi qu'ils agissent lorsqu'ils s'approprient les coquilles dont ils ont dévoré les possesseurs, ou que, trouvant celle qu'ils occupent trop étroite, ils veulent la changer contre une plus spacieuse.

Comme, dans la position dont nous venons de parler, ils n'avaient pas le choix ou le temps de la réflexion, et qu'ils étaient très-pressés de se placer dans une condition normale, ils se hâtaient de s'emparer de la première venue, et de s'y loger tant bien que mal. Nous avons vu que souvent elle était insuffisante, et qu'ils ne pouvaient y introduire qu'une partie de leur corps, ce qui leur occasionnait une grande gêne et était en même temps un danger pour leurs parasites, que nous voyions, suivant le besoin, se faire petits et se comprimer pour éviter des contacts périlleux.

La vitalité de ces parasites est très-grande : nous les avons vus rester plusieurs jours dans de l'eau complétement corrompue, par suite de la décomposition du Pagure sur lequel ils étaient fixés ; nous avons également constaté qu'ils pouvaient encore vivre longtemps après en avoir été séparés, et que l'incubation des œufs se poursuivait néanmoins pendant un certain nombre de jours.

Il est à remarquer que ces parasites se placent toujours les uns contre les autres et sur le même point, ce qui indique d'une manière certaine que la préférence qu'ils accordent à l'endroit sur lequel ils se fixent n'est pas l'effet du hasard, mais au contraire le résultat d'un calcul et d'une combinaison. Ils sont très-souvent si pressés les uns contre les autres, qu'ils sont obligés de se superposer ; mais leur choix s'explique facilement lorsque l'on voit qu'ils se placent hors des attaques et des représailles que l'on pourrait exercer contre eux (1).

Outre l'agitation continuelle par laquelle ils abaissent ou haussent alternativement les deux extrémités de leur tube horizontal, ils les éloignent ou les rapprochent du corps du Pagure ; ces parasites sont encore soumis à des mouvements péristaltiques qui les parcourent d'une extrémité à l'autre du corps, de manière que certaines parties se tuméfient ou se contractent alternativement, et que ce changement de diamètre se propage successivement par ondulations dans toute son étendue.

Les embryons de ces Crustacés sont peu agiles ; on les voit

(1) Il faut avouer que les Pagures payent cruellement les déprédations qu'ils peuvent commettre impunément à l'abri de la coquille dont ils se sont emparés, et qu'ils traînent à leur suite pour s'y réfugier en cas de péril. Si celle-ci les préserve des dangers du dehors, elle ne saurait les protéger en dedans contre leurs ennemis domestiques et intimes, qui sont d'autant plus redoutables, qu'ils sont hors de leurs atteintes. Ce ne sont pas seulement, en effet, les *Peltogastres* qui vivent à leurs dépens, mais encore plusieurs espèces de *Bopyriens* qui sucent leur sang avec une avidité incroyable. A quel supplice ne sont-ils pas condamnés, ces nouveaux Prométhées, qui sont obligés de souffrir, sans pouvoir les atteindre, les cruelles morsures de parasites qui, proportion gardée, seraient pour nous au moins de la grosseur d'un chat. Que dirions-nous si nous en avions de pareils, nous qui pouvons à peine supporter les piqûres de nos parasites infinitésimes?

nager très-près du fond, dont ils ne doivent pas s'éloigner, puisque c'est là qu'ils rencontrent leurs victimes.

SACCULINIDIENS.

Avant de passer outre, nous devons faire cette remarque digne d'intérêt, que ces singuliers parasites, au lieu de suivre la loi générale qui veut que tous les êtres organisés procèdent du simple au composé, et aillent en se perfectionnant par des métamorphoses successives, sont, contrairement à ce qui se passe habituellement dans la nature, soumis à une influence récurrente qui les place dans une position inférieure à celle de leur point de départ. On les voit, en effet, éliminer, l'un après l'autre, leurs organes de vision et de locomotion, pour se transformer en une masse inerte et presque sans forme, en un appareil fixe, réduit à la vie végétative et propre seulement aux fonctions indispensables de la nutrition et de la reproduction. D'autres parasites éprouvent également, il est vrai, des transformations qui exercent sur eux un effet rétrograde très-prononcé; mais pas un, que nous sachions, n'en subit d'aussi complet.

Malgré cette dégradation physique, et peut-être encore plus par ce motif, on ne saurait trop admirer l'instinct qui guide ces êtres déshérités dans le choix qu'ils font de l'endroit sur lequel ils se placent pour vivre aux dépens de leur victime. Si l'on considère, en effet, la robuste cuirasse qui couvre en entier le corps du *Cancer mœnas*, et si l'on tient compte en même temps de l'insuffisance des moyens d'agression dont est pourvu son parasite, on voit qu'il n'y a absolument dans tout le corps de ce Crustacé que le trajet du tube intestinal qui, étant seulement recouvert d'une peau parcheminée, soit vulnérable, et encore cet endroit est-il si restreint et si bien caché et protégé par la partie abdominale, qui est repliée et fortement appliquée dans l'enfoncement thoracique du sternum, qu'il est difficile de l'en détacher et même de l'apercevoir; de sorte qu'il faut, pour ainsi dire, savoir où le chercher pour le trouver. Nous devons ajouter que tous les points du canal intestinal ne sont pas favorables à

la fixation de ce parasite; il faut, en effet, qu'il soit exactement placé à la moitié de son trajet, car dans cette position seulement il peut prendre tout l'accroissement désirable, sans craindre d'être atteint par son amphitryon, attendu qu'il est protégé d'un côté par l'abdomen du *Cancre*, et de l'autre par sa cavité sternale. Du reste, cette position privilégiée est réservée par la femelle à ses œufs; conséquemment son parasite ne peut en choisir une qui soit préférable pour lui, pour éviter ses atteintes, et aussi plus nuisible pour elle, puisqu'en l'occupant, il la réduit à la stérilité.

La vitalité des *Sacculinidiens* est extrême, car nous en avons vu exister encore assez longtemps après qu'ils avaient été détachés violemment de leur victime, et pourtant cette séparation avait eu pour résultat, outre la privation immédiate de leur nourriture, qui en était la conséquence, d'occasionner à leurs organes d'adhésion une lésion plus ou moins grande. Nous en avons également vu qui vivaient pendant un jour entièrement dépouillés de leur première enveloppe, et, malgré cette dénudation, se contracter et s'étaler en divers sens, comme s'ils n'avaient pas subi cette mutilation.

Il paraît, du reste, que l'enveloppe extérieure peut, sans trop d'inconvénient, recevoir de fortes rognures, car il arrive fréquemment qu'elle est en cet état.

Il nous reste maintenant à parler d'un fait qui nous a paru avoir un extrême intérêt, et à faire connaître par quelle circonstance nous avons été conduit à constater que les *Sacculinidiens* se rapprochent des *Cirripèdes* dans leurs phases embryonnaires.

En examinant avec soin, à l'état vivant, une *Sacculinide* que nous étions parvenu à conserver depuis longtemps (1), et en

(1) Dans le but de pouvoir suivre la série complète des transformations que subissent les *Sacculinidiens* dans leurs phases embryonnaires, il nous a fallu nous ingénier pour conserver vivants et en captivité les *Cancer mœnas*, sur lesquels nous les trouvions fixés. Dans ce but, il était indispensable de nourrir ceux-ci, et pour cela nous leur donnions généralement en pâture les *Pagures* que nous avions mutilés en voulant les extraire de leur coquille.

Ils étaient d'habitude promptement dévorés; mais il restait toujours néanmoins quelques debris qu'il fallait s'empresser de faire disparaître, afin d'éviter la corruption

cherchant à pénétrer du regard dans l'intérieur de l'orifice anal de ce parasite qui est relativement très-profond, nous apercevions des membranes minces et arrondies qui en fermaient l'ouverture comme des stores.

Ces lames étaient agitées d'un mouvement ascendant et descendant continuel et régulier, qui provoquait, comme le piston d'une pompe, l'entrée et la sortie de l'eau, et, dans ce courant artificiel, entraînaient les petits objets voisins qui y étaient en suspension. On voyait aussi des portions assez considérables de tubes ovifères expulsées par cette même impulsion.

Parmi ceux-ci, notre attention se fixa particulièrement sur deux petits corps circulaires, qui, comparés pour la taille aux œufs et aux embryons avec lesquels ils étaient mêlés, s'en distinguaient facilement, à raison de leur diamètre, qui était environ dix fois plus grand que celui de ceux-ci.

Nous eûmes beaucoup de peine à les saisir, attendu leur extrême petitesse, et parce qu'ils se tenaient de préférence au fond de cet orifice, dont les bords se contractaient au moindre contact et en fermaient hermétiquement l'entrée ; enfin nous parvînmes à les prendre, et les ayant soumis au microscope, nous reconnûmes immédiatement les formes embryonnaires des *Cirripèdes* que nous avons reproduites dans notre dessin (1), et elles nous furent d'autant plus faciles à constater, que nous avons déjà eu l'occasion, assez rare, de suivre sur des individus de cette espèce la série complète des phases de leurs transformations primordiales (2).

La présence des embryons dont nous venons de parler, fixés

de l'eau qui eût infailliblement occasionné aussi la perte des individus que nous tenions à garder.

Une condition essentielle pour conserver pendant longtemps les Cancres, est de les placer dans un vase dans lequel on ne met que la quantité d'eau nécessaire pour qu'elle leur permette d'émerger l'orifice buccal qu'ils tiennent d'ordinaire hors du liquide, en s'élevant, pour cela, sur l'extrémité de leurs pattes : il paraît qu'ils préfèrent cette position à une immersion entière.

(1) Pl. 12, fig. 8, 9 et 10.

(2) Voyez, dans le tome IX, page 160, des *Annales des sciences naturelles* (4e série), nos observations sur les métamorphoses que subissent pendant la période embryonnaire l'*Anatife* et le *Scalpel oblique*.

sur un *Sacculinidien*, au milieu d'œufs de celui-ci, dans un état d'incubation plus ou moins avancé, peut-elle nous autoriser à admettre que ceux-ci, comme les autres, appartiennent à ce parasite ? Nous le croyons. La suite prouvera si nous avons bien préjugé ; nous donnons dans tous les cas les circonstances dans lesquelles nous avons fait cette découverte, laissant naturellement à chacun le droit d'en apprécier les probabilités (1).

Les autres embryons de ces parasites, à une période de transformation moins avancée, ressemblent, par leurs allures, à ceux des *Peltogastres* de même âge. Leur activité est moyenne : on les voit nager lentement et par saccades, à peu de distance du fond du vase où ils sont renfermés.

§ 9.

Systématisation.

PELTOGASTRES.

Ce n'est pas une tâche facile à remplir que celle d'assigner dans la classification la place qui convient à des êtres d'une conformation aussi anormale et aussi insolite que celle des deux Crustacés dont nous nous occupons. Les caractères sur lesquels on peut s'appuyer doivent-ils être pris exclusivement chez le mâle ou chez la femelle, ou simultanément chez l'un ou chez l'autre ?

Nous pensons qu'il y aurait avantage à adopter cette dernière manière de faire ; mais nous croyons qu'en général, et surtout dans la circonstance particulière qui se présente, c'est le mâle qui doit les fournir.

En effet, il nous paraît démontré que, dans l'acte de la reproduction, la mission du mâle, qui en est l'*agent actif*, se borne seulement à transmettre à la femelle le type de l'espèce qu'il est chargé de perpétuer ; que là se termine son rôle, qui est continué par la femelle, laquelle au contraire, dans ses fonctions *passives*, a la mission de conserver précieusement le dépôt qu'elle a reçu ; conséquemment de pourvoir aux conditions de *gestation*,

(1) M. Lilljeborg ne fait aucun doute à cet égard (voy. la page 315 de son mémoire).

d'*incubation* et d'*alimentation*, qui découlent de ces obligations impérieuses, et qui font que, pour s'y approprier, elle subit souvent des transformations si considérables, qu'il serait impossible, si l'on avait perdu la trace de ses formes primitives, de remonter à leur origine. Bien plus, il arrive qu'après avoir successivement fait le sacrifice des organes de la vision et de la locomotion, elle se voit condamnée pour toujours à une immobilité complète. On conçoit donc que ce n'est pas lorsqu'elle a éprouvé de telles modifications qu'on peut la choisir pour simplifier les difficultés dont nous venons de parler ; tandis que le mâle, qui n'est soumis ni à ces exigences, ni conséquemment à ces déformations, est, par ces motifs, plus régulièrement le conservateur du type de l'espèce (1).

Ce sont ces motifs qui nous ont engagé, en ce qui concerne les *Peltogastres*, à choisir de préférence les caractères que présente le mâle, pour assigner à ces parasites la place que nous croyons qui doit leur être accordée dans la classification des Crustacés.

Il est impossible, lorsque l'on a sous les yeux la figure que nous donnons ici du mâle du *Peltogastre*, du Pagure (2), d'hésiter un instant sur sa parenté avec les *Bopyriens* (3), dont il a toute la structure, toutes les formes, et les organes, qui, sauf quelques légères modifications, sont exactement semblables, et sont évidemment destinés aux mêmes fonctions.

En effet, la position des yeux, la conformation de la bouche, celle des pattes, des antennes, des lames branchiales, trouvent, soit dans une espèce, soit dans l'autre, des analogies frappantes qui justifient ce rapprochement, de sorte que l'on pourrait dire que le mâle de notre espèce résume en lui seul une partie des caractères que l'on trouve disséminés dans les autres.

(1) M. Lilljeborg est aussi de cet avis (voy. son mémoire, p. 304).

(2) Pl. 11, fig. 1 et 2.

(3) Cette manière de voir qui, par suite de la découverte que nous avons faite du mâle, se trouve actuellement confirmée, était aussi celle de M. Steenstrup (voy. les *Annales des sciences naturelles*, 5ᵉ série, 1864, t. II, p. 291), qui abandonna ensuite cette opinion, qui fut adoptée par M. Lilljeborg (voy. le mémoire précité, p. 294, 303 et 305) : « Pullus et sine dubio mas iisdem *Bopyri* admodùm similes. »

Relativement à la femelle, c'est autre chose : il nous est impossible de constater entre elle et celles des espèces auxquelles nous les comparons aucun point de ressemblance, car, toutes dégradées qu'elles sont, les femelles de celles-ci conservent encore quelques traces de leur organisation primitive : elles ont des yeux, des pattes préhensiles et rigoureusement ambulatoires ; elles pourraient être détachées de leur proie et se fixer sur une autre, sans que leur vie fût pour cela compromise.

Dans les *Peltogastres* et les *Sacculinidiens*, au contraire, le parasitisme est poussé à un tel excès, ils sont si intimement liés à leur victime, qu'ils sont par réciprocité fatalement soumis à son sort. Il y a donc lieu de tenir un compte notable de cette situation dans la classification, car ces différences n'existent pas seulement dans la manière de vivre, mais encore dans l'organisation qui en est la conséquence, puisque chaque être reçoit avec la vie les moyens appropriés à sa position, et les organes qui lui sont nécessaires pour pourvoir à son existence.

Sous ces différents rapports, il faut le reconnaître, il y a de nombreux rapprochements à faire entre ces deux Crustacés. Ce sont les mêmes conditions d'alimentation, et aussi, à peu de chose près, les mêmes formes extérieures, les mêmes moyens d'adhérence à leur proie, et, ce qui est encore beaucoup plus important, des rapports nombreux d'organisation.

Nous remarquons cependant que chez les *Peltogastres*, les œufs sont réunis ensemble, et placés de chaque côté du corps, comme cela se voit dans les *Cirripèdes ;* tandis que dans les *Sacculinidiens* ils sont contenus dans des tubes arbusculés. Il en est de même de ces organes dont les fonctions sont plus que problématiques, et que l'on a considérés comme des *testicules* (1), qui, dans ces deux parasites, ont une conformation différente.

En effet, chez les *Peltogastres*, ils sont formés de deux corps ovoïdes séparés, de grosseur et de densité inégales, dont le plus

(1) Que fera-t-on de ces organes depuis la découverte que nous avons faite du *mâle?* On ne saurait non plus les considérer comme l'estomac, puisqu'il y en a *deux ;* ni leur attribuer, croyons-nous du moins, la sécrétion du bord chitineux de la ventouse orale, qui ne nous semble qu'une modification de l'enveloppe tégumentaire.

volumineux présente un nucléus environné d'un limbe hyalin, tandis que le plus petit est homogène ; mais tous les deux sont pourvus d'un goulot chitineux, suivi d'un tube membraneux.

Chez les *Sacculinidiens*, au contraire, cet organe, qui, du reste, occupe la même place près de l'orifice anal, est simple, bilobé seulement, et ses ligaments sont entièrement membraneux. Enfin les *Peltogastres* ont des sexes séparés, tandis que jusqu'à présent les *Sacculinidiens* sont considérés comme étant hermaphrodites.

SACCULINIDIENS.

Moins heureux que nous ne l'avons été pour les *Peltogastres*, nous n'avons pas encore trouvé le mâle des *Sacculinidiens*, si toutefois il existe ; conséquemment, sous ce rapport, nous sommes bien moins avancé que pour les *Peltogastres*. Nous aurions donc été d'avis, à raison des nombreuses analogies de mœurs et de conformation qu'ils présentent, de les placer dans la classification à côté les uns des autres, si nous n'avions constaté presque simultanément que l'état embryonnaire de ces derniers parasistes a une ressemblance si complète avec celle des *Cirripèdes* (1), qu'il est impossible de ne pas les considérer comme étant issus de la même souche, et alors qu'il existait entre ces deux espèces une distance assez notable pour qu'il y ait lieu de les séparer. En attendant, nous pouvons statuer dès à présent, ce nous semble, en ce qui concerne les *Peltogastres*, qu'ils doivent faire partie des *Bopyriens ;* mais cette parenté aura pour eux la conséquence très-grave de leur faire descendre de nombreux degrés dans la classification, et de les placer à la limite extrême des Crustacés.

En effet, bien que, comme nous l'avons dit, ce soit les mâles surtout qui soient chargés de conserver et de reproduire le type de l'espèce, et qui doivent servir dans la classification de guide pour lui assigner la place qui lui convient, on ne peut pas non plus faire abstraction complète des caractères des femelles, et ne pas en tenir compte dans une certaine mesure. Or l'état de dégra-

(1) Cette opinion est aussi celle de M. Lilljeborg (voy. la page 327 de son mémoire).

dation de celles-ci est tel, qu'il exige d'abord une séparation spéciale dans le genre dans lequel le mâle lui donne des droits de réclamer une place ; mais encore il y aura lieu, si le degré de parenté qui semble exister entre les *Peltogastres* et les *Sacculinidiens* vient à être établi, et de ces derniers avec les *Cirripèdes* (1) ; il sera nécessaire, disons-nous, de les placer aux derniers degrés de la famille carcinologique.

Nous croyons donc qu'il y a lieu de créer :

1° Dans la famille des *Bopyriens*, une division pour y admettre les *Peltogastres*, qui, eux-mêmes, seraient séparés en deux catégories, basées sur la conformation des femelles, savoir :

ORDRE DES BOPYRIENS.

A. Sous-famille I. — Bopyres (femelles polypodes).
B. Sous-famille II. — Peltogastres (femelles apodes).

2° Dans la famille des *Cirripèdes*, une autre division pour y recevoir les *Sacculinidiens*, qui comprendrait alors, ainsi que le propose M. Lilljeborg, les *Cirripèdes suceurs*, savoir :

ORDRE DES CIRRIPÈDES.

A. Sous-famille I. — Cirripèdes sessiles.
B. Sous-famille II. — Cirripèdes pédonculés.
C. Sous-famille III. — Cirripèdes suceurs.

Quant au genre *Peltogastre*, voici comment nous le caractérisons :

Peltogastre du Pagure. — *P. Paguri.*

Mâle. — Corps très-plat, ovale, membraneux. Tête très-mince, large, épatée, munie en dessus de deux grands yeux sessiles, en dessous deux paires d'antennes, dont la supérieure, qui est la plus courte, est pourvue d'une ventouse à la base. Bouche conique formée de mandibules distinctes et pointues. Thorax divisé en six anneaux assez distincts. Abdomen en sept, bordés de six appendices latéraux, simples, lamelleux, munis chacun en dessous, à leur base, d'une ventouse. Extrémité du corps terminée par deux appendices plats et spatuliformes, gar-

(1) C'est aussi l'opinion de M. Lilljeborg (voy. son mémoire, p. 305) : « Animalia Crustaceorum classe et Cirripediorum subclasse. »

nis de deux pointes divergentes ; sept paires de pattes, courtes, fortes, musculeuses, terminées par un épatement cupuliforme servant de ventouse, et accompagnées de griffes.

Femelle. — Corps formant un tube cylindrique dénué de tout appendice, posé horizontalement, aux trois quarts de sa longueur, sur une base verticale également cylindrique, très-courte, évasée en forme de ventouse à son extrémité inférieure, laquelle est bordée d'un cercle chitineux. Deux orifices : l'un placé au bout de l'extrémité horizontale la plus longue (ouverture anale et sexuelle), l'autre au milieu du tube vertical (orifice buccal). Œufs renfermés dans la partie supérieure du tube horizontal, le corps occupant la partie inférieure de ce même tube.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE 11.

PELTOGASTRES.

MALE.

Fig. 1. Mâle du Peltogastre, poilu, amplifié 70 fois et vu en dessus.
Fig. 2. Le même, vu en dessous.
Fig. 3. Le même, vu de profil.
Fig. 4. Tête du même, très-grossie, vue en dessous.
Fig. 5. Mandibules du même, très-grossies.
Fig. 6. Première patte thoracique du même, très-grossie.
Fig. 7, 8, 9 et 10. Pattes du même, vues sous divers aspects.
Fig. 11 et 12. Portion membraneuse latérale de l'abdomen, vue en dessus et en dessous.
Fig. 13. Réseau vasculaire latéral, très-grossi, du même, vu à partir de l'œil.
Fig. 14. Partie inférieure, très-grossie, du même vu en dessus.

FEMELLE.

Fig. 15. Femelle du même, amplifiée 40 fois, vue de profil, après l'expulsion de œufs, dont on voit encore quelques-uns renfermés et sortant de la partie supérieure de l'enveloppe du corps par l'orifice qui est ouvert à son extrémité la plus longue.
Fig. 16. La même extrémité, très-grossie, montrant l'ouverture supérieure ouverte, e l'orifice anal du corps qui sort de cette ouverture.
Fig. 17. La même extrémité, vue en dessus.
Fig. 18. Femelle, vue en dessous, pour montrer la manière dont le corps est fixé à la base de l'enveloppe. On y voit aussi, à l'extrémité la plus longue du corps, l'orifice anal qui est à demi contracté ; aux deux tiers du corps, l'ouverture de la ventouse, de chaque côté de laquelle on aperçoit les deux corps ovoïdes, qui sont fixés près d'elle par de petits cordons.

Fig. 19. Masse des œufs agglutinés et formant une sorte de nacelle qui, lorsqu'elle est en place, recouvre le corps.

Fig. 20. Aspect de la perforation faite par le parasite à la peau du Pagure sur lequel il vit. Cet orifice étant entouré du cercle chitineux qui borde la ventouse du Peltogastre.

Fig. 21. Expansions chitineuses, denticulées, que l'on aperçoit quelquefois dans l'intérieur de la ventouse.

Fig. 22. Extrémité de la ventouse, très-grossie, vue de profil et montrant la membrane interne, qui fait saillie.

Fig. 23 et 24. Corps ovoïde que l'on trouve dans l'intérieur de la femelle, près de la ventouse.

Fig. 25 et 26. Orifices de ces corps ovoïdes, très-grossis, avec le commencement de la tige à laquelle ils sont fixés.

EMBRYON.

Fig. 27 et 28. Deuxième période de l'œuf à l'état d'incubation, fractionnement du vitellus.

Fig. 29. Troisième période de l'œuf pendant l'incubation.

Fig. 30. Premier développement embryonnaire

Fig. 31. Portion antennulaire de l'embryon.

Fig. 32 et 33. Pattes de l'embryon.

PLANCHE 12.

SACCULINIDE.

Fig. 1. Sacculinide du *Cancer mænas*, de grosseur naturelle, vue de profil.

Fig. 2, 3 et 4. Œufs de la même, à diverses périodes d'incubation.

Fig. 5 et 6. Larves de la même, très-grossies, vues en dessous et en dessus à un état de transformation plus avancé.

Fig. 7. Larve à sa cinquième phase de métamorphose.

Fig. 8, 9 et 10. La même larve plus avancée dans ses métamorphoses, amplifiée d'environ 30 fois, vue en dessus, en dessous et de profil.

Fig. 11. Première patte natatoire thoracique, très-grossie, vue de face.

Fig. 12. Deuxième patte thoracique très-grossie.

Fig. 13. Troisième patte thoracique très-amplifiée.

Fig. 14. Extrémité de cette troisième patte thoracique très-grossie.

Fig. 15. Ouverture frontale, œil, mâchoires, organes buccal et de fixation, premières pattes thoraciques vues en dessous et de face, très-grossies.

Fig. 16. Extrémité du rostre de l'embryon, vue de face, montrant au bout du tube l'orifice buccal, ainsi que deux petites mâchoires latérales.

Fig. 19. Expansions radiciformes, ou *vaisseaux absorbants*, pourvues de stomates que la Sacculinide émet dans l'intérieur du *Cancer mænas* pour servir à pomper les fluides qui forment sa nourriture.

Fig. 20 et 21. Divers aspects des organes qui existent à l'intérieur du parasite et que l'on a considérés comme leurs *testicules*.

Fig. 22 et 23. Appendices qui terminent l'extrémité abdominale des embryons.

Fig. 24. Appendices frontaux des mêmes.

NOTE

SUR

LA DÉCOUVERTE D'OSSEMENTS FOSSILES HUMAINS

DANS LE LEHM ALPIN DE LA VALLÉE DU RHIN, A EGUISHEIM

(DÉPARTEMENT DU HAUT-RHIN).

Par M. le Dr FAUDEL,

Secrétaire de la Société d'histoire naturelle de Colmar.

Sir Charles Lyell, dans son ouvrage sur l'*Ancienneté de l'Homme prouvée par la géologie,* chapitre XVI, ne mentionne, d'une manière circonstanciée, que deux découvertes de restes humains dans le dépôt alluvien postpliocène, appelé *lehm* en Alsace et *loess* dans une partie de l'Allemagne. La première, dont l'histoire est bien connue, est celle d'une portion de squelette trouvée en 1823, par M. Ami Boué, près de la ville de Lahr, sur la rive droite du Rhin. La seconde est relative à une mâchoire inférieure recueillie avec des ossements fossiles d'animaux quaternaires à Maestricht, sur le bord de la Meuse, entre les années 1815 et 1823.

Dans le *lehm d'Alsace,* on a trouvé, à différentes époques et dans plusieurs localités, des ossements fossiles d'animaux, parfois en assez grand nombre ; mais il ne paraît pas qu'on y ait jamais rencontré de restes humains. Il n'en est question (du moins à ma connaissance) dans aucun écrit des géologues qui se sont occupés de cette région.

La découverte qui vient d'être faite près de Colmar serait donc nouvelle pour l'histoire géologique de notre province ; à ce seul titre déjà, et indépendamment des conséquences théoriques qu'on pourra peut-être en déduire, j'ai pensé qu'il serait

intéressant et même utile d'en présenter la relation aussi complète que possible. J'indiquerai donc successivement :

La topographie de la localité ;
L'historique de la découverte ;
La constitution géologique du terrain ;
La nature des divers ossements fossiles qui y ont été rencontrés.

Topographie. — En se rendant de la gare du chemin de fer à Eguisheim et en arrivant aux premières maisons de cette commune, on voit à gauche une colline couverte de vignes qui s'étend du nord au sud sur une longueur d'un demi-kilomètre environ, et dont la hauteur ne dépasse pas une quarantaine de mètres. Cette colline, appelée Bühl, se relie vers la montagne avec les couches tertiaires appuyées contre la falaise de grès vosgien qui domine Eguisheim ; du côté opposé, elle s'abaisse en pente douce, et se perd dans le plan horizontal que forment les alluvions de la plaine d'Alsace.

Sa charpente est constituée par un grès calcaire tertiaire (*étage tongrien* d'Orb.) exploité comme pierre à bâtir, et dont les strates plongent vers la plaine sous un angle de 15 à 20 degrés. La roche tertiaire est entièrement recouverte de lehm. Ce dépôt, très-faible au sommet de la colline, va en s'épaississant sur ses flancs, surtout vers son extrémité N.-E., où il acquiert une puissance de plus de 15 mètres; puis il s'étale horizontalement sur le gravier diluvien, avec une puissance de 2 à 3 mètres qu'il conserve jusqu'à Colmar. Des galeries plus ou moins étendues ont été pratiquées dans le lehm, aux endroits où cette couche présentait un développement suffisant. Il paraît que ces galeries, par leur fraîcheur, l'imperméabilité de leurs parois, et peut-être la nature du terrain, sont très-favorables à la conservation de la bière ; de plus, leur établissement est peu coûteux, puisque le lehm s'entaille très-facilement et se soutient sans maçonnerie. Aussi voit-on depuis quelques années les brasseurs de l'Alsace utiliser avec empressement toutes les localités qui paraissent convenir à des installations de ce genre. Une cave a

été aussi creusée à ciel ouvert dans la propriété de M. le docteur Jaenger, située au pied de la colline, au point où le lehm devient horizontal, et n'a plus que 3 mètres d'épaisseur. C'est à ces divers travaux que nous devons la découverte des ossements qui font l'objet de cette note.

Historique. — Dans le courant de novembre 1865, je reçus, par l'entremise de MM. Schelbaum, architecte, et Wertz, agent voyer à Colmar, un certain nombre d'ossements fossiles de Cerf trouvés dans le lehm de la colline Bühl, à Eguisheim. Ces messieurs voulurent bien éveiller l'attention des ouvriers à ce sujet, et leur recommander de conserver soigneusement tout ce qu'ils pourraient rencontrer dans la suite des travaux.

Ces recommandations eurent un résultat favorable, car, peu de jours après, il m'arriva un nouvel envoi d'ossements, parmi lesquels je ne fus pas peu surpris de reconnaître deux os humains, un frontal et un pariétal droit appartenant au même crâne. Cette découverte me paraissant du plus haut intérêt, je me rendis dès le lendemain sur les lieux, accompagné de M. Schelbaum et de M. Giorgino, pharmacien à Colmar. Notre premier soin fut d'examiner l'endroit où les os humains avaient été trouvés. Le chef ouvrier nous fit voir le point d'où il les avait extraits lui-même la veille. Cet homme n'avait évidemment aucun intérêt à nous tromper : il ne s'était donné la peine de recueillir ces objets, très-insignifiants selon lui, que pour se conformer aux instructions de l'architecte, sous l'ordre duquel il était placé.

Ce point se trouvait en plein lehm, au fond d'une tranchée de 5 mètres, formant l'entrée de la galerie Ley, et à $2^{m},50$ de profondeur verticale. Le lehm y était d'aspect normal, intact et en place, exempt de corps étrangers, sans aucune trace de fissures ou d'infiltrations venues du haut ; il offrait une homogénéité parfaite jusqu'à son contact avec la terre végétale, dont il était nettement séparé. Nous suivîmes la galerie Ley dans un parcours de plus de 50 mètres, et nous constatâmes que partout le lehm présentait les mêmes caractères.

On nous montra alors les endroits où avaient été trouvés les

os de Cerf, dont une portion de tête avait été retirée de la galerie Ley, à 25 mètres environ de profondeur.

A l'entrée de la cave Nico, nous remarquâmes un bout d'os faisant saillie dans la tranchée, à 5 mètres environ de profondeur verticale et à 6 mètres de l'ouverture extérieure : ayant fait abattre la paroi de lehm qui l'englobait, nous en retirâmes nous-mêmes deux fragments d'humérus et un bassin de Cerf presque entier. Enfin, au mois d'avril 1866, on recueillit dans la propriété de M. le docteur Jaenger, une molaire d'Éléphant, un fragment d'os long indéterminable et une portion de métatarsien de Bœuf. D'après la vérification que j'en fis immédiatement, ces os ont été rencontrés à la base du lehm, dans une couche de gravier entremêlé de lehm et composé de fragments de quartz, feldspath et mica, provenant de roches granitiques désagrégées. Cette couche, formant la limite entre le lehm et le dépôt caillouteux, est celle qui, dans le Haut-Rhin, a été reconnue la plus riche en débris d'Éléphants.

Du reste, notre dépôt d'Eguisheim ne nous a révélé jusqu'ici ni instruments de pierre ou de bronze, ni poteries, ni aucune trace d'une industrie primitive. Je ne mentionnerai qu'à titre de simple curiosité une hachette de serpentine polie, qu'on a trouvée à une certaine distance, dans une des tours du château d'Eguisheim, et qui est déposée dans la collection archéologique alsacienne du musée de Colmar.

Constitution géologique du terrain. — Il n'est aucun doute possible sur la nature géologique du terrain en question. Sa situation stratigraphique est entièrement celle qui caractérise le lehm d'Alsace, formant la partie supérieure des dépôts diluviens, et constituant au pied des Vosges des collines qui s'abaissent en pente douce vers la plaine. Sa constitution physique ne diffère en rien de celle que tous les auteurs attribuent au lehm : c'est un dépôt marno-sableux, fin, de couleur gris jaunâtre, se réduisant facilement en poussière lorsqu'il est sec, tachant les doigts, formé d'un mélange intime d'argile, de sable fin et de carbonate de chaux. Il renferme vers le haut quelques rares galets de quartzite, tous de petite dimension ; du reste, il est

parfaitement homogène, sans indice de stratification, se coupant aisément au couteau, mais tellement cohérent, qu'on y taille de vastes galeries qui se soutiennent sans aucune espèce de revêtement intérieur, ni de supports de maçonnerie.

J'ai examiné ce dépôt dans toutes les galeries, ainsi que dans les carrières exploitées vers le haut de la colline : il est partout le même.

Il renferme assez abondamment ces concrétions calcaires mamelonnées qui sont particulières au lehm, et qu'on appelle dans le pays, *Kupstein* ou *Puppelestein* (pierres en forme de petites poupées).

Enfin j'y ai recueilli en grand nombre les coquilles fossiles caractéristiques du lehm :

Helix hispida, Lin. (*H. plebeia*, Drap.).
Pupa muscorum, Drap.
Succinea oblonga, Drap. (*S. elongata*, Braun).

Ossements fossiles. — Les ossements fossiles d'animaux recueillis à Eguisheim appartiennent pour la plupart à un Cerf d'assez grande taille dont je n'ai pu déterminer l'espèce : ce sont un métatarsien, deux portions d'humérus, un bassin presque complet, une côte, de nombreux fragments d'une tête, et notamment un frontal presque entier, mesurant transversalement 18 centimètres entre la naissance des cornes, qui malheureusement n'ont pas été trouvées. A la base du dépôt on a rencontré une belle molaire d'*Elephas primigenius*, un fragment d'os long indéterminable, et la moitié inférieure d'un métatarsien de Bœuf (*Bos priscus ?*).

Près de la ville de Türckheim, à 2 lieues environ d'Eguisheim, dans une couche de lehm analogue à celle qui nous occupe ici, on a découvert récemment des molaires de Cheval de petite taille et un métatarsien complet et parfaitement conservé, que M. le professeur Schimper (de Strasbourg) attribue au Bison.

Tous ces os paraissent avoir perdu presque complétement leur matière organique; leur texture est crayeuse, leur couleur blanche; ils happent fortement à la langue.

Les os humains provenant du même dépôt consistent, comme je l'ai dit, en un *frontal* et un *pariétal droit*, les deux presque entiers, pouvant s'adapter en partie l'un à l'autre et appartenant au même crâne. Ils ont été trouvés ensemble, et étaient complétement enclavés dans le lehm, qu'on voit encore adhérant à leur surface. Ils happent à la langue, présentent la même coloration blanche que les ossements d'animaux, et paraissent avoir subi des altérations identiques de texture et de composition. Leur développement, leur forme et l'ossification prononcée des sutures, prouveraient qu'ils proviennent d'un sujet adulte et de taille moyenne. Le pariétal ne présente rien de particulier, sinon qu'une portion de son bord antéro-supérieur avec la suture coronale correspondante a été détachée, et est restée intimement soudée au frontal. Celui-ci possède également des dimensions normales moyennes ; cependant il offre quelques particularités dignes d'être notées :

Les arcades sourcilières sont assez saillantes.

La dépression entre la bosse frontale et les saillies sourcilières est assez fortement accentuée.

Les sinus frontaux sont très-vastes.

Cette saillie des arcades sourcilières fait paraître le front plus déprimé qu'il n'est réellement ; il ne m'a pas été possible de mesurer l'angle facial, qui peut être évalué approximativement à 65 degrés. Enfin, en réunissant les deux os, la forme générale du crâne, autant qu'il est permis d'en juger d'après des débris aussi incomplets, paraît être allongée d'avant en arrière, un peu déprimée latéralement, et se rapporterait au type *dolichocéphale*.

Il est à remarquer que la saillie des arcades sourcilières et le développement des sinus frontaux ont également été observés sur le crâne de la caverne d'Engis, près de Liége, sur celui de Neanderthal, près de Dusseldorf, et sur l'un des crânes du tumulus de Borreby, en Danemark, figurés tous les trois dans l'ouvrage déjà cité de Lyell (chap. v).

Conclusions.— D'après l'ensemble des faits qui viennent d'être

développés, on pourra sans doute admettre la réalité des propositions suivantes :

1° Le dépôt qui recouvre la colline de Bühl, à Eguisheim, est bien positivement le *lehm alpin de la vallée du Rhin*.

2° C'est de ce terrain parfaitement en place, intact et non remanié, qu'ont été extraits les ossements fossiles d'animaux, ainsi que les débris humains.

3° Les uns et les autres ont subi les mêmes altérations de texture et de composition ; ils se trouvent, sous tous les rapports, dans des conditions absolument identiques.

Si ces données sont exactes, on pourra en conclure que les os humains, ainsi que les ossements d'animaux quaternaires qui les accompagnent, ont été, ou bien enfouis ensemble sur place dans le limon qui forme aujourd'hui le lehm, ou bien entraînés ensemble de plus loin par les courants diluviens.

L'Homme aurait donc vécu en Alsace ou dans la vallée supérieure du Rhin à l'époque où le lehm s'est déposé, et y aurait été contemporain du Cerf fossile, du Bison, du Mammouth et autres animaux de l'époque quaternaire.

Enfin, l'apparition de l'Homme dans notre contrée aurait été antérieure à certains mouvements du sol survenus après le dépôt du diluvium, et qui ont achevé de donner au pays son relief actuel. En effet, des mouvements d'exhaussement, comprenant toute la série diluvienne, ont dû être admis par M. J. Koechlin-Schlumberger (de Mulhouse) et par M. le professeur Alb. Müller (de Bâle), pour expliquer l'altitude de certaines couches quaternaires du Sundgau, et de la partie méridionale de la vallée du Rhin qui touche au Jura (1).

Sir Ch. Lyell émet, du reste, une opinion analogue, lorsqu'il dit, à propos des ossements de Lahr (chap. XVI, p. 356, en note) :

(1) J. Kœchlin-Schlumberger, *Observations critiques sur un mémoire de M. Gras, intitulé : Comparaison chronologique du terrain quaternaire de l'Alsace avec celui de la vallée du Rhône* (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XVI, p. 361). — Id., *Réplique aux observations de M. Gras concernant les terrains quaternaires d'Alsace* (*Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XVII, p. 92). — Alb. Müller, *Mémoires de la Société des sciences naturelles de Bâle*, t. II, p. 348.

« Mais si les idées que j'ai énoncées dans ce chapitre sont fondées, quelques-uns des grands mouvements continentaux d'élévation et d'abaissement qui arrivèrent immédiatement après le retrait des grands glaciers des Alpes furent d'une date postérieure à l'enfouissement de ces os dans l'ancien limon du Rhin. »

Il est incontestable qu'un fait isolé n'a qu'une valeur bien relative, surtout dans une question aussi difficile que celle de l'ancienneté de l'Homme. Aussi est-ce avec une entière réserve que j'ai indiqué les déductions théoriques qui m'ont paru ressortir de mon observation.

Mon principal but était de donner connaissance d'un fait nouveau pour la géologie de l'Alsace, et d'éveiller l'attention des observateurs sur les découvertes que le même terrain pourra fournir dans la suite. Si je me suis arrêté à quelques descriptions trop minutieuses, et si j'ai insisté sur certains détails qui sembleront peut-être superflus, c'est parce que les localités changent rapidement d'aspect, et qu'il est ordinairement difficile de compléter plus tard une observation qui n'a pas été recueillie avec toute la précision voulue.

Je laisse à d'autres plus autorisés le soin d'apprécier ce fait à sa juste valeur, et d'en tirer des conséquences positives s'il y a lieu : toutes les pièces qui s'y rapportent ont été déposées à cet effet au musée de la Société d'histoire naturelle de Colmar, et seront soumises avec empressement à l'examen des personnes que cette question pourra intéresser.

DU ROLE DE LA VESSIE NATATOIRE

Par M. Édouard GOURIET (1).

Les principaux usages attribués à la vessie natatoire ont trait à deux sortes de fonctions, à l'hématose et à la locomotion.

I. Le célèbre anatomiste Needham est le premier qui ait vu dans cet organe un instrument de respiration et qui ait attribué aux *corps rouges* la vertu de sécréter le gaz qu'elle renferme (2).

Kœhlreuter professa plus tard la même idée.

Plus tard aussi, Fourcroy, Configliacchi, Biot (3), Provençal et de Humboldt (4), Delaroche (5), firent des analyses. Les résultats principaux furent :

1° Que le gaz contenu dans la vessie est différent de l'air atmosphérique ;

2° Que certains gaz, tels que l'hydrogène, ne passent pas dans la vessie natatoire ;

3° Que la quantité d'oxygène incluse est d'autant plus grande que le poisson a été pris à une plus grande profondeur ;

4° Que la quantité d'azote varie en sens inverse.

En 1795, Fischer publiait que la vessie est un organe supplémentaire de respiration destiné à absorber l'oxygène de l'air atmosphérique contenu dans l'eau, comme les branchies sont destinées, dit-il, *à absorber l'oxygène de l'eau elle-même en la décomposant*.

Tout récemment, M. Armand Moreau (6) vient de s'occuper

(1) Ce travail est extrait d'une thèse pour le doctorat soutenue, le 12 avril 1866, devant la Faculté des sciences de Poitiers.

(2) Needham, *Disquisitio anatomica de formato fœtu*. Amsterdam, 1668.

(3) Biot, *Mémoires de la Société d'Arcueil*, t. I, 1807.

(4) Provençal et de Humboldt, *Recherches sur la respiration des Poissons*, *Société d'Arcueil*, t. II, 1809.

(5) Delaroche, *Observations sur la vessie aérienne des Poissons*, *Annales du Muséum*, 1809, p. 184.

(6) A. Moreau, *Recherches sur la physiologie de la vessie natatoire des Poissons*, Mémoire qui a remporté le prix de Physiologie expérimentale en 1863. Voy. les *Comptes rendus* de la même année (Académie des sciences), t. LVII, p. 37 et 816.

du même sujet et a fait voir que la quantité d'oxygène varie avec les conditions de santé de l'animal, l'asphyxie en particulier amenant une disparition complète de ce gaz, qui atteint son maximum chez les sujets pleins de force et de vivacité. L'auteur a également constaté que si l'on vide la vessie à l'aide de la machine pneumatique ou à l'aide de la ponction, suivant que l'organe est muni d'un canal aérien ou en est dépourvu, on détermine la production d'un gaz d'autant plus riche en oxygène que l'évacuation a été plus souvent pratiquée : il a pu ainsi annoncer à l'avance que la vessie de tel Poisson ne contiendrait point de ce dernier fluide, que la vessie de tel autre en offrirait plus de 80 pour 100.

II. Borelli est le père de la doctrine qui fait intervenir la vessie comme un organe essentiel à la locomotion (1). Prétendant que les Poissons auxquels on l'a crevée restent au fond de l'eau, il en conclut qu'elle est destinée à mettre le corps de l'animal en équilibre avec le liquide ; il ajoute aussi qu'elle sert à favoriser l'ascension ou la descente du Poisson, suivant qu'elle est abandonnée à elle-même ou qu'elle est comprimée.

Ray et Willughby partagèrent cette opinion. Il en fut de même de Preston, de Perrault (2), de Petit, de Gouan, de Bloch, d'Artédi.

J'extrais un passage très-significatif de ce dernier ichthyologiste : « *Si vesica aerea in Piscibus illam habentibus per acicu-* » *lam vel aliud instrumentum dirumpatur, non amplius ad super-* » *ficiem aquæ possunt ascendere, sed in fundo repunt quasi, quod* » *quivis sua experientia periclitari potest* (3). »

Fr. Gmelin, commentateur de Linné, dit vers la fin du dernier siècle : « *Vesica aerea attollit pisces, pertusa facit ut in fundo* » *repant, et hac destituti semper in fundo degant* (4). »

(1) Borelli, *De motu animalium*, cap. 23, de natatu, 1676.

(2) Claude Perrault, *Mécanique des animaux*, IIe partie, chap. III.

(3) Artedi, *Partes piscium*, p. 36, dans son *Ichthyologia sive opera omnia de Piscibus* 1738.

(4) Fr. Gmelin, 13e édition (posthume) du *Systema naturæ* de Linné, 1789, t. I, pars III, p. 1127.

Ét. Geoffroy-Saint-Hilaire écrit en 1809 : « On sait, à n'en » pas douter, que si des Poissons sont pourvus de vessie nata- » toire, ils ne sauraient s'en passer, et que si l'on vient à les en » priver, non-seulement ils ne peuvent se maintenir dans le » fluide qui les environne, mais qu'ils tombent à fond et y sont » invinciblement retenus (1). » Ce célèbre naturaliste attribue en même temps à des muscles spéciaux qu'il nomme *furculaires*, du nom des os auxquels ils s'insèrent, la fonction de faire basculer en avant la première côte, et par suite, à l'aide d'aponévroses, les côtes suivantes, d'où résulterait l'ampliation de la cavité viscérale et la dilatation de la vessie natatoire. Le retour de tout le système à l'état de repos amènerait la compression du même organe. On le voit aisément, cette théorie n'est pas autre chose que celle de Borelli prise en sens inverse.

La même année 1809 voit paraître le mémoire de Provençal et de Humboldt, travail presque entièrement consacré à des expériences de chimie. Il n'y est parlé qu'incidemment des rapports de la vessie avec la fonction locomotrice ; mais il est un passage, le seul relatif à la question présente, qui m'a vivement frappé. « On a enlevé, disent ces savants auteurs, par une inci- » sion latérale, la vessie natatoire à plusieurs tanches. Elles ont » vécu dans cet état pendant trois jours ; elles ont pu s'élever à » la surface de l'eau. Quelques-unes ont nagé dans toutes les » directions sans que l'équilibre de leur corps ait paru dérangé. » Une d'elles a paru si peu souffrante, qu'il eût été difficile de » la distinguer des Tanches qui n'avaient point été opérées. » Cependant, le plus grand nombre est resté au fond du vase » souffrant et penché vers le côté (2). » La possibilité de l'élévation et de la descente du Poisson sans le secours de la vessie se trouve pour la première fois mise au jour. Quoique Provençal et de Humboldt n'aient écrit que ces quelques lignes sur un point aussi important, quoique l'épreuve n'ait point réussi avec la majeure partie des sujets mis en expérience, le résultat consigné

(1) Et. Geoffroy-Saint-Hilaire, *Descript. de l'Égypte*; *Histoire naturelle*, 1809, t. 1, p. 31.

(2) Provençal et de Humboldt, *loco citato*, p. 402.

méritait au moins la peine d'être vérifié et reproduit après eux.

Cuvier le signale cependant, mais il ne s'y arrête pas d'une manière sérieuse, et finit par confesser « qu'il s'en tient aux idées de Borelli (1). » C'était l'opinion qu'il avait déjà émise dans son *Anatomie comparée*, et qu'il devait exposer encore dans ses deux éditions du *Règne animal*.

Les auteurs qui viennent après répètent avec plus de confiance encore la théorie du célèbre italien ; mais tandis qu'Adelon (2) et H. Cloquet (3) l'acceptent sans modification aucune, Richerand (4) et Monfalcon la présentent avec quelques changements. « La vessie natatoire, dit ce dernier physiologiste, a pour usage » spécial d'augmenter ou de diminuer la pesanteur spécifique » du corps du Poisson, *suivant qu'elle s'emplit ou se vide de gaz*. » Elle reçoit un gaz qui la distend, la rend beaucoup plus légère » que l'eau, et permet au Poisson de s'élever au milieu du » liquide. S'il veut descendre, les muscles auxquels il com- » mande compriment cette poche membraneuse et *chassent le* » *gaz qu'elle contient*. Alors la pesanteur du corps du Poisson » l'entraîne plus ou moins rapidement au fond de l'eau (5). » Ces savants avaient oublié sans doute que chez beaucoup d'animaux de cette classe la vessie n'offre aucune espèce de communication avec l'extérieur. Voilà une simple observation qui réduit à néant leur théorie.

Cependant, vers la même époque, Gerdy fait la remarque importante qu'une Carpe dont la vessie a été crevée s'élève sans trop de difficulté jusqu'à la surface du liquide, mais retombe assez rapidement au fond (6).

Ant. Dugès, qui cite cette expérience en même temps que celle

(1) Cuvier, *Rapport sur le mémoire de Delaroche*, *Annales du Muséum*, 1809, p. 174 et 183.

(2) Adelon, *Physiologie de l'Homme*, 1823, t. II, p. 219.

(3) H. Cloquet, *loco citato*, *ibid*.

(4) Richerand, *Éléments de physiologie*, toutes les éditions et en particulier la 9e, 1825, t. II, p. 371.

(5) Monfalcon, article *Natation* du *Dictionnaire des sciences médicales*, t. XXXV, 1819.

(6) Je ne rapporte cette observation que sur l'autorité de Dugès. *Traité de phys. comparée*, t. II, p. 132.

de Provençal et de Humboldt, mais sans y joindre aucun fait qui lui soit personnel, rappelle que certains Poissons ont une vessie osseuse ou tout au moins incompressible, que d'autres n'en ont point du tout, qu'en conséquence la théorie vulgaire de l'ascension et de la descente pourrait fort bien être douteuse. « On peut » donc penser, ajoute-t-il, que de la présence de la vessie résulte » seulement l'équilibre du Poisson avec un milieu aussi mobile à » la fois et aussi dense que l'eau ; de là une grande facilité à » l'exécution de toute translation dans quelque sens qu'elle doive » s'opérer (1). »

Le professeur Valenciennes, de regrettable mémoire, rappelait aussi l'expérience de Provençal et de Humboldt, et, rejetant toute participation des parois abdominales aux changements de volume de la vessie, attaquait par ce moyen toutes les théories qui pouvaient s'appuyer sur cet ingénieux mécanisme (2).

Malgré ces protestations isolées, la doctrine vulgaire, intacte ou modifiée, continue de régner en souveraine, tant en Allemagne que de ce côté-ci du Rhin.

C'est ainsi que je lis dans J.-F. Meckel : « La vessie est » destinée à favoriser l'ascension et le plonger des Poissons, » en se vidant et en s'emplissant alternativement d'un fluide » gazeux (3). »

Burdach s'est inspiré de la même pensée quand il a dit : « On » voit quelquefois les Poissons expirer de l'air et vider leur vessie » natatoire quand ils veulent s'enfoncer, mais leur ascension ne » peut plus se faire ensuite qu'autant que l'organe s'emplit de » nouveau (4). »

L'opinion de ces deux auteurs est, à la lettre près, identique avec celle de Richerand et de Monfalcon.

De son côté, l'illustre J. Müller exprime sa manière de voir en ces termes : « Chez beaucoup de Poissons, la vessie facilite la

(1) A. Dugès, *loco citato*, *ibid.*

(2) Valenciennes, article *Poissons* de l'*Encyclopédie du* XIXe *siècle*, 1847, et du *Dict. de d'Orbigny*, 1848. — Notes recueillies à son cours du Muséum, fin d'année 1855.

(3) J.-F. Meckel, *Traité général d'anat. comparée*, trad. Riester et Sanson, 1836, t I, p. 211.

(4) Burdach, *Traité de physiologie*, trad. Jourdan, 1837-41, t. VII, p. 371.

» natation dans les hautes région de l'eau, et la facultés qu'ils » ont d'en comprimer plus ou moins l'air au moyen des muscles » latéraux, leur permet de se tenir à des hauteurs diverses. Les » Poissons dont la vessie natatoire est crevée ne viennent plus à » la surface de l'eau, et sont exposés à tomber de côté (1). »

Si, à une époque moins éloignée, on se reporte vers la France, on retrouve dans Duméril la doctrine vulgairement adoptée (2).

Isid. Geoffroy-Saint-Hilaire l'enseignait encore l'année même de sa mort (3).

M. Daguin, auteur d'un des plus récents traités de physique, dit, à son tour, sur la même question : « Le principe d'Archimède » sert à expliquer le mécanisme au moyen duquel les Poissons » descendent ou s'élèvent à volonté dans l'eau. En comprimant » plus ou moins la vessie natatoire, le Poisson déplace plus ou » moins d'eau sans changer de poids et monte ou descend à » volonté (4). »

Enfin, tout récemment, il y a deux ans à peine, M. A. Moreau, dans son savant mémoire, dit que lorsque la vessie a été vidée, « le Poisson reste au fond du vase où le retient sa densité » augmentée, rampe plutôt qu'il ne nage, etc....., mais qu'il » commence à nager plus facilement dès que la vessie natatoire » s'est remplie d'un air nouveau (5). »

En présence d'assertions aussi nombreuses en faveur de la théorie de Borelli, en présence de quelques contradictions sérieuses émanées d'hommes éminents, mais demeurées sans effet contre une doctrine d'ailleurs très-séduisante, j'ai pensé que la science était loin d'être fixée sur ce point délicat et qu'il y avait là matière à de nouvelles recherches. C'est ce qui m'a conduit

(1) J. Müller, *Manuel de physiologie*, trad. Jourdan, 2e édit., 1851, t. II, p. 115.

(2) C. Duméril, *Ichthyologie analytique* (*Mém. Ac. des sc.*, 1856, t. XXVII, 1re partie, p. 16.

(3) Je la lui ai entendu défendre en 1855. Je tiens de source certaine qu'il l'a exposée à son cours de la Sorbonne, l'année 1860-1861.

(4) Daguin, *Traité élémentaire de physique théorique et expérimentale*, 2e édition, 1861, t. I, p. 163.

(5) A. Moreau, *loco citato*, et *Comptes rendus de l'Academie des sciences pour* 1863, t. LVII, p. 817.

aux expériences qu'on va lire, et qui ont été reproduites devant la Faculté des sciences de Poitiers, en novembre 1865.

Exp. I. — A l'aide d'un trocart à hydrocèle, j'ai ponctionné sous l'eau l'abdomen d'une Tanche vers la région supérieure de cette cavité : aussitôt après le retrait de l'instrument, il s'est échappé un assez grand nombre de bulles. L'animal s'est mis à nager avec beaucoup de célérité, conservant son équilibre à merveille et venant souvent à la surface avaler l'air en nature ; cinq jours après, il ne paraissait pas davantage en souffrance et nageait avec la même vivacité. La piqûre de l'abdomen était parfaitement guérie. Une nouvelle ponction, au même endroit, donna issue à une nouvelle quantité de gaz (1). Je renouvelai l'opération tous les deux jours, puis tous les jours, obtenant chaque fois le même résultat, et je conservai ainsi l'animal plus de deux semaines, sans que son état général parût s'en ressentir, sans qu'il cessât de monter et de descendre à travers la masse liquide comme il eût fait à l'état normal.

Exp. II. — Une seconde Tanche, à laquelle je fendis la cavité viscérale depuis l'anus jusqu'à l'hyoïde (2), laissant la vessie natatoire intacte, nagea très-bien pendant toute une journée, vint un grand nombre de fois mettre le museau à la surface et mourut le soir. La ceinture musculaire étant rompue, on ne pourra pas dire qu'il y avait plus ou moins de pression sur la vessie, ni de variations consécutives dans la densité de l'animal.

Exp. III. — Jugeant, d'après l'expérience I, qu'une ponction ne vidait la vessie que momentanément, si même elle la vidait d'une manière complète, je ponctionnai une autre Tanche, et, après avoir fait sortir autant de gaz qu'il me fut possible, j'ouvris le ventre de l'animal, comme dans l'expérience II ; écartant les viscères pour découvrir la partie supérieure de la

(1) La reproduction des gaz dans une vessie aérienne vidée par la ponction ou par la machine pneumatique, avait été déjà constatée par M. A. Moreau, dans le travail que j'ai plusieurs fois cité.

(2) Cette opération se pratique sans grande effusion de sang, les tissus étant intéressés dans leur plus grande minceur.

cavité abdominale, je trouvai le lobe postérieur de la vessie très-flasque, mais non complétement vide d'air ; quant au lobe antérieur, il était gros, rebondi, et n'avait rien perdu de son gaz. Saisissant le lobe postérieur avec des pinces, je tirai doucement à moi la vessie natatoire qui obéit sans effort. La Tanche, remise à l'eau, se prit alors à nager comme auparavant, et, chose qui m'étonna beaucoup, elle éprouvait à chaque instant le besoin de venir humer l'air à la surface et de redescendre ensuite au fond. Je lui vis faire ce manége jusqu'à une heure fort avancée de la soirée (je l'avais opérée le matin à huit heures); je ne la trouvai morte que le lendemain matin.

Ces faits m'ont paru si curieux et si extraordinaires, que pendant plusieurs jours je n'ai cessé de les reproduire sur des Tanches, des Carpes, des Gardons et des Goujons ; toujours et invariablement j'ai observé les mêmes phénomènes, c'est-à-dire que j'ai vu les Poissons *se mouvoir dans tous les sens et avec la plus grande facilité sans le secours de la vessie.* Et qu'on n'aille pas croire que le Poisson privé de vessie soit seulement en état de gagner péniblement la surface, sauf à se laisser tomber aussitôt au fond. Voici un fait dont j'ai souvent été témoin : Je faisais mes expériences, pendant les mois de juin et de juillet 1865, dans une cuve placée au soleil ; pour préserver les Poissons de la grande chaleur, lorsque je ne me livrais pas à des observations sur eux, j'avais l'habitude de poser sur la cuve une large planche qui couvrait la moitié de son ouverture, presque toutes les fois que je m'approchais, je trouvais mes Poissons les uns simplement ponctionnés, les autres éventrés et privés de vessie ; je les trouvais, dis-je, réfugiés dans la partie mise à l'ombre, et *presque tous en station à la surface même*, où le jeu de leurs nageoires et les ondulations de leur corps suffisaient à les maintenir longtemps.

Comment nous rendre compte, après cela, des opinions erronées émises par les auteurs sur le rôle indispensable de la vessie natatoire, et sur la prétendue impossibilité dans laquelle se trouverait le Poisson de pouvoir à volonté s'élever à fleur d'eau dès

que son organe aérifère est seulement piqué ? Pour ce qui est des physiciens, je dois le dire, ils sont moins responsables ; outre que les expériences de ce genre ressortent moins de leurs travaux habituels, ils avaient le droit de prendre pour base de leurs théories des faits d'anatomie comparée dont ils ne croyaient pas avoir besoin de vérifier l'authenticité. Pour les naturalistes, le cas n'est plus le même, ils devaient expérimenter. Mais la théorie de Borelli paraissait si séduisante ; ce rôle admirable, presque intelligent, attribué à la vessie natatoire, semblait si conforme aux vues de la Providence et aussi à celles de notre esprit, qu'on s'est passé, j'en ai bien peur, d'interroger la nature, et que, d'emblée, on a créé une doctrine au risque de faire du roman. Une fois que deux ou trois hommes bien connus ont eu sanctionné cette manière de voir et de leur nom et de leur autorité, il était presque naturel que d'autres acceptassent ces faits sans murmure, tant il est impossible à chacun de vérifier tout ce qui s'est fait avant lui (1).

Mais d'où peuvent venir certaines divergences entre les hommes qui ont expérimenté ?

Provençal et de Humboldt disent, par exemple, que le plus grand nombre de leurs Tanches « est resté au fond du vase, souffrant et penché vers le côté ». Je crois qu'il n'en faut chercher la raison que dans le mode opératoire employé par ces savants : ils extrayaient la vessie par une incision latérale, comme ils le disent dans la citation que j'ai rapportée. Or, en procédant de la sorte, on divisait la paroi abdominale à l'endroit de sa plus grande épaisseur ; il y avait des nerfs importants de coupés, les uns allant à la région caudale, d'autres se rendant aux nageoires abdominales : de là, paralysie partielle ; de là, défaut d'harmonie et de synergie entre les deux moitiés du corps ; de là, par conséquent, des troubles profonds dans la motilité. En incisant, au contraire, sur la ligne médiane du ventre, ainsi que je l'ai pratiqué dans mes expériences, on divise les tissus dans leur plus

(1) Que d'erreurs on effacerait de la science, si de tous les faits allégués et souvent reconnus pour vrais sur la simple autorité de traditions douteuses, la plus grande part se trouvait soumise à un sévère et minutieux contrôle !

grande minceur, et surtout on ne peut léser que des fibrilles nerveuses insignifiantes, le plus loin possible de leur origine, je dirai même au lieu de leur terminaison. C'est à ce procédé que que toutes mes expériences ont dû leur réussite.

D'autre part, M. A. Moreau affirme, comme nous l'avons vu, que lorsque la vessie a été vidée, « le Poisson reste au fond du vase, rampe plutôt qu'il ne nage, etc. », et cela jusqu'à ce que la vessie ait fait provision de nouveau gaz. Or, j'ai vu (combien de fois!!!) des Poissons venir à la surface *immédiatement* après l'opération par le trocart. D'ailleurs, comment se fait-il que la Tanche et les autres Poissons descendent si bien et montent si bien après qu'on leur a enlevé la vessie? On ne dira pas que le gaz avait pu se reformer : l'organe sécréteur n'y était plus.

Il y a cependant une raison bien simple qui vient donner le mot de cette erreur d'appréciation, et qui pourrait, de prime abord, faire croire à l'impossibilité d'une ascension quand la vessie a été percée. Cette raison, la voici : A l'état libre, le Poisson a une tendance naturelle à gagner le fond de l'eau ; c'est là qu'il se tient, c'est là qu'il se plaît (1), c'est là que les pêcheurs, bien au courant de ses habitudes, vont déposer leurs filets. Le Poisson captif, soumis à votre observation, a encore plus de tendance à se tenir loin de la surface ; avec ou sans vessie, il sera bien plus souvent au fond ; parfois même il ne sortira de là que si vous savez l'en faire sortir. Pour parvenir à ce but, voici plusieurs moyens que l'observation m'a fait connaître : l'un, c'est d'agacer souvent l'animal, de le toucher très-légèrement avec une mince baguette, de lui toucher surtout le bord des nageoires et la partie inférieure du ventre (2) ; un

(1) La Tanche a même un nom trivial et vulgaire, basé sur sa coutume de se tenir dans la vase.

(2) Les auteurs disent généralement que les Poissons ne possèdent point d'organes de toucher, que tout au plus on rencontre chez quelques-uns des Barbillons qui en rempliraient peut-être l'office (Barbeau, Silure, Loche, Goujon, etc.). Cependant, en me livrant aux expériences que je viens de rapporter, je me suis trouvé à même de faire une remarque qui n'est peut-être pas sans intérêt au point de vue de l'histoire de la fonction tactile. Il m'est arrivé fort souvent, en agaçant des Poissons avec une baguette, de leur gratter le dessus de la tête sans réveiller en eux aucune apparence d'irritation : j'ai même vu des Tanches qui paraissaient se complaire à ce léger titillement. Dès que

autre moyen, c'est de troubler l'eau ; le troisième, bien préférable, consiste à placer le Poisson dans une eau qui ne soit pas trop aérée : on conçoit en effet que tant que l'oxygène dissous suffit à ses besoins, l'animal se plaise mieux dans la partie profonde ; dès qu'il a, au contraire, épuisé la meilleure part de cette provision, il vient de préférence à la surface (1). Afin d'arriver plus aisément à ce dernier résultat, je me servais d'une eau sur laquelle le soleil avait donné quelque temps, et dans laquelle j'avais fait séjourner depuis plusieurs heures un assez grand nombre d'autres Poissons, pour leur faire absorber une grande partie de l'oxygène. On voit de suite toute l'influence que ces petites précautions peuvent avoir sur le succès des expériences ; mais très-souvent on réussit sans y avoir recours.

Des faits que nous venons d'exposer dans ce paragraphe, rapprochons d'autres expériences dans lesquelles nous avons vu le Poisson privé de l'une ou de l'autre de ses extrémités, se placer en aréomètre et ensuite couler, dès que, par surcroît, on vient à perforer la vessie. Nous sommes actuellement en droit de conclure :

1° Que le Poisson sans vessie est plus lourd que l'eau ;

2° Que le Poisson muni de vessie a de la tendance à rapprocher sa densité de celle de l'eau ;

3° Que la vessie favorise sans contredit la natation en rendant l'animal plus léger, au même titre que les poumons de la Grenouille (2), les sacs aériens des Oiseaux, les vésicules ou poches aériennes des Insectes, etc., etc.;

je venais, au contraire, à effleurer le bord des nageoires paires, les Poissons partaient avec la plus grande vivacité, comme s'ils cherchaient à se soustraire à un contact gênant. L'exquise sensibilité de ces organes donne lieu de penser que le siége principal de la sensibilité tactile des Poissons se trouve aux mêmes régions que dans la plupart des autres Vertébrés.

(1) Les Goujons sont peut-être, de tous les Poissons, ceux qui viennent à la surface avec le plus de facilité. Auraient-ils une hématose plus active? Je ne fais que signaler le fait.

(2) La vessie natatoire est-elle autre chose après tout qu'un poumon dégénéré et réduit à son expression la plus simple ? N'arrive-t-on pas à cette conséquence forcée quand on essaye de trouver une différence entre la vessie de certains Poissons et les poumons de certains Batraciens? Je ne fais que rappeler ce qu'a dit Et. Geoffroy-Saint-Hilaire des

4° Que, suivant l'opinion partout reçue, il se peut que les Poissons, naturellement privés de vessie, soient, tout égal d'ailleurs, disposés pour vivre au fond de l'eau, s'ils n'ont point de moyens puissants de natation (formes spéciales, multiplicité et grandeur des nageoires), qui puissent suppléer à ce qui leur manque à cet égard ;

5° Que cependant, chez ceux qui ne disposent que de moyens ordinaires, si l'on vient à enlever la vessie, la natation, contre l'opinion classique, s'exécute encore à merveille, *les mouvements d'ascension et de descente s'opèrent sans grand effort*, malgré le surcroît de charge que l'animal éprouve ;

6° Enfin que la vessie natatoire est un organe *adjuvant, mais non indispensable* (1).

Il nous reste à nous prononcer actuellement sur un point de la plus grande importance. Si, comme nous l'avons vu, le Poisson peut se passer de vessie natatoire ; si, à plus forte raison, il peut se passer du concours des parois abdominales, est-ce à dire qu'il ne se serve pas de ces deux sortes d'organes pour faire varier sa densité selon les circonstances? Or, dans le cas où il les mettrait à profit, on peut avoir à se poser la question suivante : Est-ce par des contractions ou volontaires, ou instinctives, soit de ses muscles abdominaux, soit des fibres musculaires de la

deux vessies du Polyptère (Voir l'ouvrage sur l'Égypte) ; j'invoque l'aveu de Cuvier lui-même, qu'on n'accusera point de partialité en faveur de l'anatomie philosophique, et qui ne pouvait s'empêcher de comparer les poumons du Protée aux vessies aériennes fourchues de certains Poissons (*Recherches sur les Reptiles douteux*, 1807, p. 43, et *Anatomie comparée*, 2e édit., t. VII, p. 145) ; je rappelle l'opinion de J.-F. Meckel (*Anat. comparée*, trad. française, 1836, t. I, p. 211), celle de Carus (*Anatomie comparée*, trad. franç., 1835, t. II, p. 197), celle de M. Hollard (*Précis d'anatomie comparée*, 1837, p. 107) ; je renvoie à tout ce qu'on a dit des curieux organes (poumons pour les uns, vessies pour les autres) du *Lepidosiren paradoxa*, et enfin, à l'avis récent de M. Milne Edwards père, pour qui les sacs de cet animal, ainsi que ceux du Polyptère, « sont évidemment les homologues ou représentants organiques des poumons. » (*Leçons sur l'anatomie et la physiologie comparées*, t. II, 1858, p. 368.)

(1) Rondelet, le père de l'ichthyologie, disait tout simplement, plus de cent ans avant Borelli : « *Vesica in ventre interdum unica, interdum gemina, aere plena, maximè in » fluviatilibus naturæ providentià illic collocatæ, vel ne submergantur, vel potiùs ut in » aquà suspensi faciliùs natent.* » (*Historia piscium*, 1554, p. 26.)

vessie, que le Poisson tirerait parti de ce dernier organe; ou bien les variations de volume tiendraient-elles à une cause étrangère à l'animal?

Il est certain que si Ét. Geoffroy-Saint-Hilaire vient renforcer la théorie de Borelli (quoique en sens inverse) à l'aide d'un mécanisme extrêmement ingénieux, Valenciennes, au contraire, niait toute participation des parois abdominales aux changements de volume de la vessie. D'autre part, les fibres musculaires de l'organe sont loin d'exister toujours. J'étais dans une très-grande indécision sur ce sujet délicat, lorsqu'en lisant dans le mémoire de Delaroche que des Poissons avaient été pris à plus de 500 mètres de profondeur (1) (on en prend bien plus bas encore), je me demandai quelle peut être sur la vessie la pression des fibres propres et des parois abdominales, si on la compare à celle d'une colonne d'eau du poids de 50 atmosphères ou environ. Évidemment, elle est négligeable, tant elle est faible. Mais comme à cette distance de la surface le Poisson ne monte et ne descend pas moins bien, il faut ou que la théorie de Borelli soit fausse, ou qu'elle ne soit applicable que pour les régions supérieures du liquide. Cette dernière restriction entraînerait avec elle un non-sens; or, la nature ne commet jamais de non-sens.

Ainsi, après avoir démontré que la vessie natatoire est un organe utile, mais nullement nécessaire, nous arrivons à cette autre conclusion : *Ce n'est point parce qu'il presse ou dilate sa vessie que le Poisson descend ou monte; c'est plutôt parce qu'il descend ou monte que sa vessie se trouve pressée ou dilatée.* Loin de présider à l'exécution de ces mouvements, elle obéit en esclave aux conditions hydrostatiques auxquelles elle se trouve soumise, mais dans ce rôle moins pompeux que celui qui avait été assigné par la riche imagination de Borelli, elle rend encore au Poisson les plus grands services, en assumant peut-être sur elle la majeure partie des pressions qu'auraient à supporter les viscères, et à coup sûr en faisant perdre au Poisson, *mais d'une manière passive*, une quantité de plus en plus grande de son poids à mesure

(1) Delaroche, *loc. cit.*, p. 264.

qu'il veut monter, ou de plus en plus faible à mesure qu'il veut descendre.

On peut, je le sais, objecter d'après Biot, que la vessie éclate quand le Poisson passe avec trop de rapidité des profondeurs à la surface ; mais il y a plus de quarante ans que Valenciennes, attribuant le rejet des viscères à une autre cause, a démontré le peu de fondement de cette prétendue rupture (1), qui ne continue pas moins à trouver crédit dans la science. Delaroche, qui y a trop ajouté foi, s'est trouvé conduit à une théorie bien moins admissible encore que ne l'est celle de Borelli (2).

Je me résume en peu de mots :

La vessie natatoire (je l'ai déjà dit) *n'est qu'un organe adjuvant dans l'acte de la natation.*

Son volume varie à chaque instant lors de la progression de bas en haut, et vice versâ.

Mais le Poisson n'a pas besoin de se charger de ce soin : c'est la hauteur variable de la colonne d'eau qui accomplit cet office.

(1) On sait, en effet, que, en 1863, à l'étang de Saint-Gratien, Valenciennes, trouvant un grand nombre de Poissons morts qui avaient l'estomac rejeté à l'extérieur, constata chez tous l'intégrité de la vessie natatoire, et en conclut que ce renversement devait être attribué à une contraction spasmodique des viscères.

(2) Pour Delaroche, « la vessie n'a pas d'autre usage bien constaté que celui de » mettre la pesanteur spécifique des Poissons en équilibre avec celle du milieu ambiant.» Les muscles propres, et à leur défaut les parois de l'abdomen, sont chargés, d'après cette hypothèse, de maintenir toujours cette pesanteur spécifique au même point. Le Poisson descend-il, les agents compresseurs ralentissent de plus en plus leur action ; le Poisson s'élève-t-il, ils se contractent sur la vessie dans le même rapport, afin d'éviter toute chance de trop grande extension, voire même de rupture. (Mémoire cité, p. 261 à 264.) Il paraît étrange, on en conviendra, que la vessie puisse diminuer de volume à mesure que l'ascension s'opère. Mais je laisse la parole à Cuvier, qui a réduit cette explication à néant, malgré sa croyance à la possibilité d'une rupture de la vessie. « Qui ne voit, dit-il avec infiniment d'esprit, que ce serait, de la part de la nature, » corriger assez maladroitement un défaut qu'elle pouvait se passer d'introduire dans » son ouvrage. Elle n'avait qu'à ne pas donner de vessie du tout aux Poissons ;..... » alors elle n'aurait pas eu besoin non plus de cet appareil de compression, que l'on ne » veut faire servir qu'à corriger les inconvénients d'une vessie inutile. » (Rapport sur le mémoire cité, p. 181.)

FIN DU SIXIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

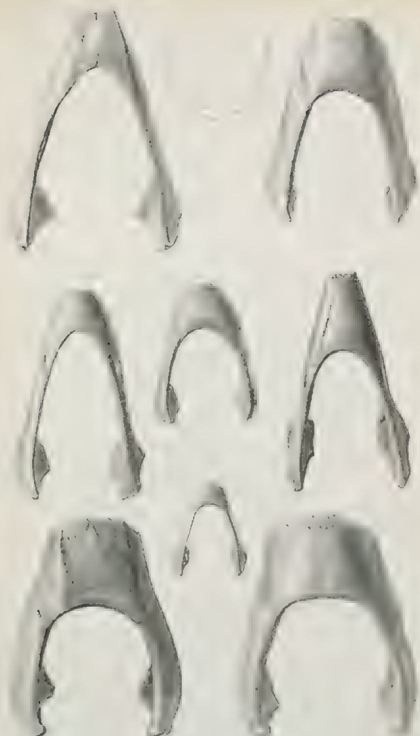
TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

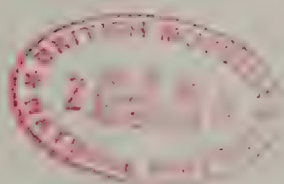


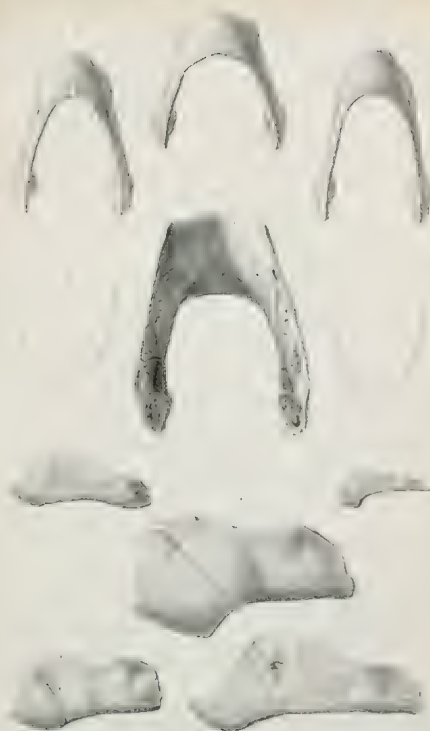
1. 2. *Gallinula (Leguatia) Gigantea.* 3. *Le Solitaire;*
4. 5. *Psittacus mauritianus.*



Imp Becquet Paris

Machoire inférieure des Psittaciens

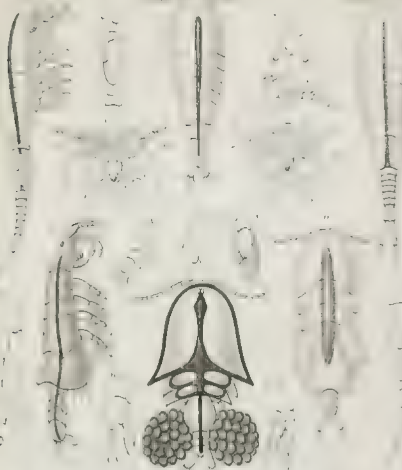


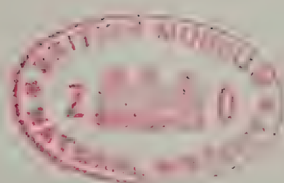


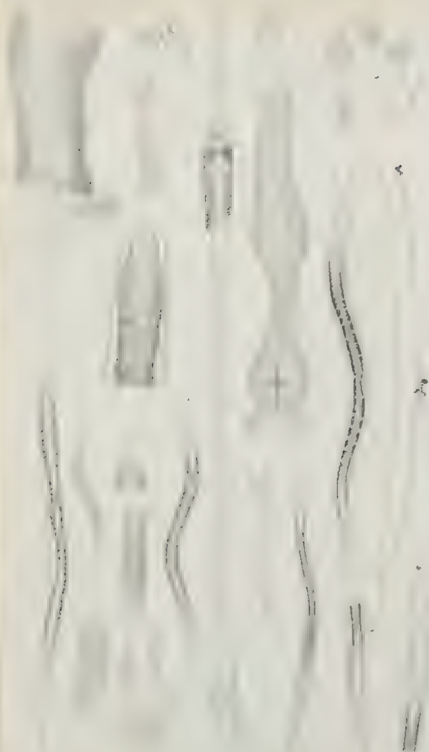
Imp Becquet Paris

Machoire inferieure des Psittaciens

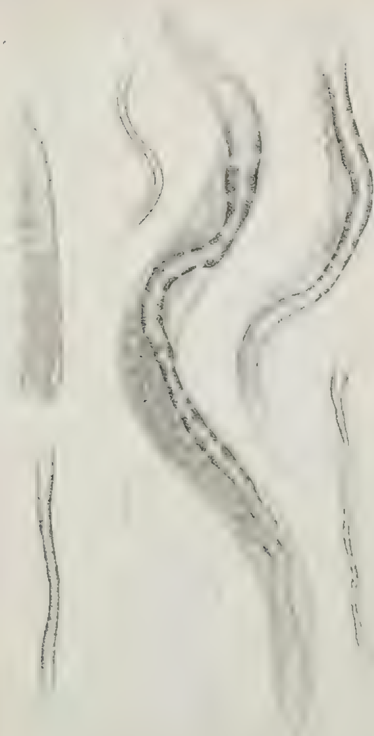








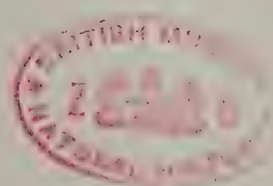
Organisation de l'Anguillule terrestre

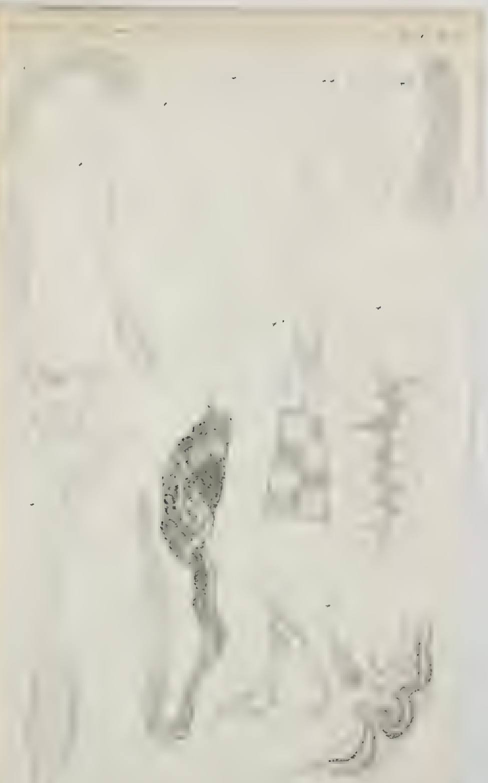


Organisation de l'Anguillule terrestre.

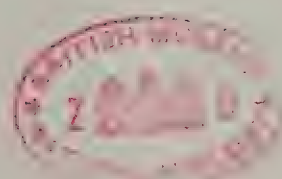






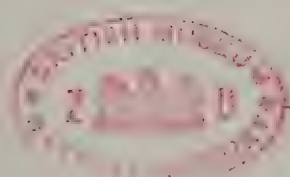


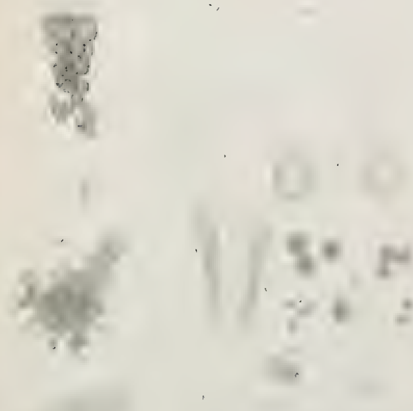
Organisation de l'Anguillule terrestre



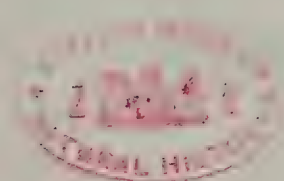


Développement de l'Anguillule terrestre.

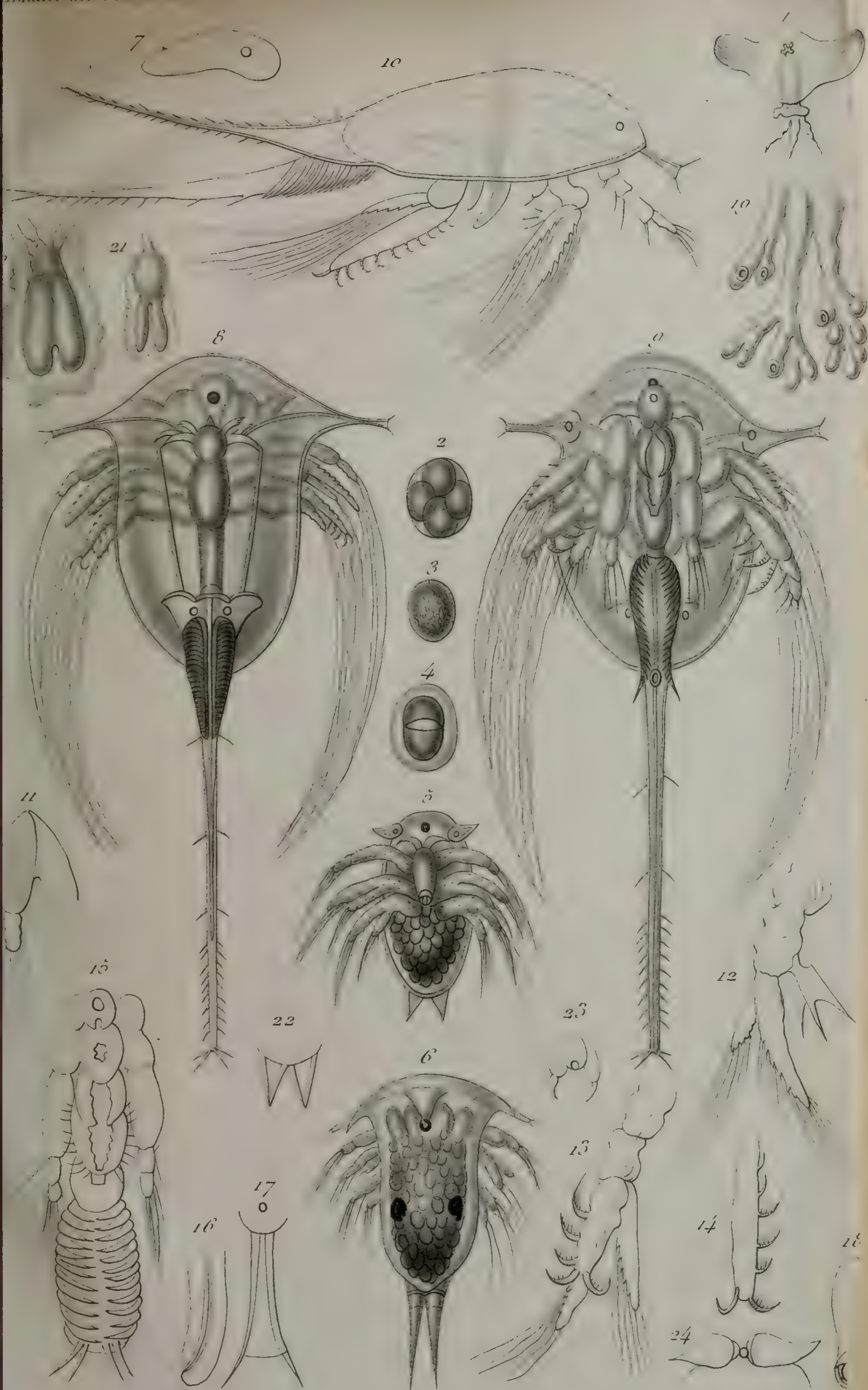




Organisation et développement de l'Anguillule terrestre.







Crustacés des Côtes de France.

A. Salmon imp. r. Vieille-Estrapade, 15, Paris

